COSMOLOGIA
GENERALIS
METHODO SCIENTIFICA PERTRACTATA;

QUA

AD SOLIDAM, INPRIMIS

DEI ATQUE NATURÆ

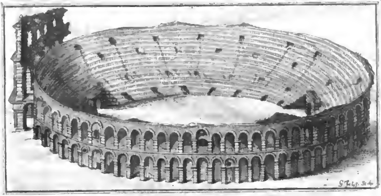
COGNITIONEM VIA STERNITUR,

AUCTORE

CHRISTIANO WOLFIO,

POTENTISSIMI SVECORUM REGIS, HASSIÆ LANDGRAVII CONSILIARIO AULICO, MATHEMATUM AC PHILOSOPHIÆ IN ACADEMIA MARBURGENSI PROFESSORE PRIMARIO, PROFESSORE PETROPOLITANO HONORARIO, ACADEMIÆ REGIÆ SCIENTIARUM PARISINÆ, SOCIETATUMQUE REGIARUM BRITANNICÆ ATQUE BORUSSICÆ MEMBRO.

EDITIO NOVISSIMA EMENDATIOR.



VERONÆ, MDCCXXXVI.

TYPIS DIONYSII RAMANZINI BIBLIOPOLÆ APUD S. THOMAM.

SUPERIORUM PERMISSU.

EXCELLENTISSIMO DOMINO

MATHIÆ JOANNI

COMITI S.R.I. DE SCHULEMBURG,

SUMMO TERRESTRIUM COPIARUM APUD VENETOS PRÆFECTO, EQUITI AQUILÆ NIGRÆ, DOMINO IN EMBDEN, ALTENHAUSEN BEZENDROF, LIEBEROSE, DELITZ, &c. &c. &c.

A. B. S.

Volfianæ Philoſophiæ volumen hoc tertium, quo Generalis Coſmologia continetur ſcientifica methodo pertractata; quo conſilio in tuo nomine apparere voluerim, NOBILISSIME VIR, *omnique laudum genere præſtantiſſime, non erit, cur ſollicite ſcrutentur homines, quærere perſæpe ſoliti quid ſibi velint, qui libros quibuſdam inſcribunt, quorum ſi quis traducendæ vitæ genus & ſtudia noverit; is divinare non poſſit, cur hujuſmodi ad illos munera deferantur, ſæpius etiam miretur,*

a 2 *nec*

nec fine querella, quantum hi aut Inscriptorum inscitiæ debeant, aut assentandi cupiditati. Contra potius admirandi caussam, opinor, sumerent, ac cœcutire nos penitus dictitarent, si officio ejusmodi persolvendo supersedere diutius viderent, aut præterea multa virorum illustrium nomina mente versantes hærere inquirentes adhuc, quodnam præ ceteris operi, quod emittimus, decori atque ornamento esse, ejusque existimationem, ac pretium non tueri modo, verum etiam ingentibus incrementis augere posse videatur. Scilicet jam non famæ rumoribus ad nos deferuntur, sed bono Civitatis hujusce fato ante oculos nostros geruntur, quæ plane ostendunt, non aliter cum libris cedro dignis tam præclare actum iri, quam si tuis sub auspiciis in adspectum omnium, lucemque prodeant. Id vero cum de literariis quibuslibet hominum doctissimorum fetibus certum ac perspicuum est, tum de illis præcipue, qui summi, excultissimique virum ingenii Christianum Wolfium parentem habuerunt. Wolfianarum enim meditationum acumen ac vim quis omnium mortalium vel clarius unquam perspexit, quam Tu, vel ardentius vehementiusque dilexit? Illud quippe constat, crebrisque sermonibus usurpatur, Te, ex quo Elementa Matheseos a Wolfio primum conscripta ad manus tuas pervenerunt, eam doctrinam, ejusque Auctorem perdite amare cum cœperis; tum deinde in deliciis, quidquid ille ad hanc usque diem edidit, habuisse. Tantum porro ex ejusmodi scriptis percipere jucunditatis nonnisi ejus est hominis, qui & acutissimo ingenio præditus, & acerrimo pollens judicio, non copiam modo, ubertatemque doctrinæ, non claritatem modo, quod plerique possunt, agnoscat; verum etiam, quod paucis datur, profunditatem, quanta quanta est, mente pervideat ac lustret: ejusdemque pondus, & dignitatem, & varios usus intelligat: & quibus rebus Scriptor a Scriptore differat, rite noverit æstimare. Quæ quidem eo probant consilium nostrum ad Te in hujusce tomi editione accedendi, eumque ut in sinum complexumque more tuo excipias, rogandi; quo palam faciunt, quantum

tum

tum eſſet in Te habiturus tutelæ ac præſidii, ſi præſidio Wolfius aut tutela indigeret. Tametſi fatendum eſt, id non obſcurum propterea fore, ſi ea præcipui in Wolfium amoris ex conjunctione ſtudiorum exorti, ac voluptatis, qua legendis operibus ipſius perfunderis, ſigna atque indicia minime exſtarent: ſatis namque eſſet ejus Tibi pretii quemcunque codicem in manum fidemque tradi, ut in tuto poſitus haberetur. Quod enim Wolfio concors Mathematicæ ac Philoſophicæ ſcientiæ ſollertiſſimum Te ſemper cultorem præbueris; non ideo, quæcunque in Rep. literaria invenerunt homines optima & ſcitu digniſſima, non ita cogitatione ac mente aſſequi voluiſti; ut & de illis prudentiſſimum judicium ferre, & ab illis calumniam defendere valeres ac propulſare, ſi quis rei eventus expoſceret. Neque cum præter ſubtilitatem Wolfianarum, Wolfianiſque ſimilium commentationum eam deprædicaverint bellicæ rei peritiam, quam adeo copioſe, ac luculenter exhibes in Epiſtola illa tua, quam priſcæ atque hodiernæ tactices compoſitis collatiſque inter ſe præceptis, conſuetudinibus, inventis atque artificiis refertam docti homines ſummis laudibus exornarunt; iidem æqui rerum æſtimatores arbitrantur, ſcientiam tuam omnem intra hos, latiſſime licet patentes, terminos ſe concluſiſſe.

Sed, quæ nunc rei bellicæ mentio incidit; cogit me repente ſermonem quodammodo abrumpere; neque alteram immortalis tuæ gloriæ partem obvolvi ſilentio patitur, quæ & ipſa oblato Tibi, atque a Te benigne ſuſcepto codici quantum ſit allatura decoris, nemo prorſus non videt. In illius nempe MATHIÆ JOANNIS nomine codex feliciter apparebit, qui maximam antiquiſſimæ SCHULEMBURGIÆ Gentis nobilitatem tam multis, tamque egregiis rebus in bello geſtis amplificavit; ut toto orbe terrarum mire inclaruerit: quem proinde ſingularis experientiæ ac providentiæ prærogativa ceteris Imperatoribus præcellentem, & gloriæ ſplendoribus præfulgentem tam multi in Europa acerrimi judicio Reges ac Principes certatim quaſi arreptum exercitibus ſuis præfecerint; idque

ſtu-

studium in se nunquam deferbuisse Regum maximorum non unus ostenderit, fueritque etiam non ita pridem ex illis, qui ardua moliturus & aleæ plena, operam tuam dignis propositis præmiis efflagitaret: quæ tentamina bono nostrorum fato ut in cassum reciderent, factum est & Sapientissimæ Reip. nutu, & tuo in ipsam obsequio. Quas quidem ego res in tanta luce positas fateor non esse cur & ipse calamo late persequar: verum, cum illæ animo nunquam desinant obversari, stimulosque ad deprædicandum injicere peracutos; quis non ignoscat semel de Te loqui ingresso, si durum hic mihi silentium non adeo severe imponam, quin aliquas saltem prætereuntis instar, quando circa eas morari nimium videtur, attingam? Missane prorsus faciam, quæcunque lustris abhinc amplius quinque, cum in Belgio in exercitu Cæsaris adesses supremus Dux copiarum Augusti Poloniæ Regis, egisti, præcipue cum Tornacum, cornuto, quod vocant, opere, ac propugnaculo superato, nec multo post arcem patere armis victricibus compulisti; cum Duacensis urbis deditioni tantum operæ contulisti, proximo de Vagnoville *castro subacto; aut cum in Artesia difficilem retulisti expugnatæ Betbuniæ palmam? Missa omnia hæc, inquam, faciam, quæ qui taceat, plane ignoro an ulla sit unquam laudatissimorum Imperatorum facinora verbis exornaturus? Missa sunto: & æquo feramus animo, aliis pro dignitate res pertractantibus volupe officium cessisse ea linguis ac literis illustrandi. At vero exstiterunt quædam per Te & in Svevia ac Posnania, & post hæc Corcyræ fortitudinis & prudentiæ ostenta, quæ, ut ut nota omnibus, & sæpissime commemorari solita, ita me vehementer & audire, & loqui delectat; ut si vel tecum agens prætermittere silentio voluero, mihi vim frustra sim illaturus. Occurrit in his illud in Svevia patratum facinus, servata, inquam, peditum millia quattuordecim in Hechstadiana planitie in extremo prope discrimine constituta, cum hæreret summus totius Ductor exercitus Comes de Stirum subito a tergo pressas, cæsasque Legiones*

videns,

videns, Præfectorum nonnullos in captivitatem abductos, capta quoque castra ac tormenta, captum & pontem ex cymbis a suis paratum. Hanc ego aut prostrati bello aut dissipati exercitus partem non debellatam, non dissipatam, revertentem videre videor e prælio, tuosque sequentem ductus ad silvam primum certo itinere devenire, tum exinde silente nocte ad proxima usque Nordlingæ urbi loca, atque binc rursus per infestas periculis, flexibusque & ambagibus plenas vias, Maximiliano Bavariæ Duce, ac summo Gallorum militum Ductore Ludovico Hectore Villarsio frustra obnitentibus, Augustam Vindelicorum versus invictam pergere, ut ibidem agentis Ludovici Principis Badensis exercitui suppetias ferret, eumque sibi conjunctum tutiorem in locum abduceret. Hæc mibi ante oculos dies noctesque objicitur; bæc continua admiratione percellit; bæc opportuno quovis tempore in sermones irrepit meos. Quid porro illud meis omniumque tui studiosorum auribus tam jucundum: Hodie Schulemburgius nos vicit, *ex ore profectum Caroli XII Svecorum Regis? Qui cum obstantia quæque perrumpens, & bostium regiones triumpbantis magis quam prœliantis more percurrens, & quotidianis experimentis ostendens, quid virtus, atque adeo & inconsulta quoque ac furens possit audacia, adjuvante pertinaciter, ac vehementer adnitente fortuna, in Te, quod diu multumque expetierat, irruisset; sibi tum primum injici moras sensit, & se tandem qua fortitudine tua impeditum, qua prudentia ludificatum, suosque conatus irritos primum vidit: quique bellatorum omnium quot sunt, quotque fuerunt, post bominum memoriam parem babere neminem visus est; idem fateri non erubuit, sibi Schulemburgium belli artibus præstitisse. Obstupuit videlicet & cum socio ejus expeditionis Stanislao, ejusdem opera Regium Poloniæ solium mox conscensuro, demiratus est, eo usque virtutem bominis pertigisse, cum Tu Saxonum copias peditum ab Augusto commissas ducens certis periculis ad id usque tempus eductas feliciter, & Carolo inique ferente, ubique*

serva-

ſervatas, eodem cum duodecim equitum fortiſſimorum millibus inſectante, atque urgente, loco tandem iniquiſſimo deprebenſus, novo atque inexſpectato aciem inſtruendi & pugnam committendi genere, acerrimi, & numero, diſciplina, viribus præpotentis, ac nunquam interruptis victoriis ſuperbi equitatus iteratos pluries impetus retudiſti, tuiſque militibus diſpoſito integroque ſemper agmine incedentibus ſub ſignis ſuis, non paucis licet vulneribus ſauciatus, ſalva re, auctaque boneſtate, prælio denique digreſſus es. Cum vero, bis peractis, id unum anbelans Carolus, ut tam inſignem boſtem exiguo dumtaxat, defeſſo inſuper, & prope animis deſtituto exercitu ſtipatum in ſuam poteſtatem redigeret, ſilva poſt declinantes congreſſum Saxones peragrata, & Parts *fluvio tranſnato, tuis copiis bunc inter & maximum, eoque loco profundum valde rapidumque flumen Oderam jam concluſis, incredibili celeritate paratis ratibus, nocturno ſubitoque fluminis trajectu Te cum militibus, quorum ſe jugulo imminere crediderat, evaſiſſe, ſeque ſua ſpe vidit fruſtratum; tum denique efficere non potuit, quin ſe victum clamans, teſtimonium virtuti redderet, cui parem in ſe non agnoſceret, & cui bellicoſiſſimæ omnium Gentis Ducem ac Regem Regibus omnibus & exercitibus formidandum cedere, nullum gloriæ, cui mira aviditate inbiabat, detrimentum videretur afferre. Hoc autem præcone, quid fuit exſpectandum, niſi ut, quæcunque tunc æmulatione ipſius digna gereres in regionibus polo ſubditis; eorum omnium ad nos uſque (ad nos autem?) ad extremas uſque terrarum oras ſtatim fama fidelis excurreret, ejuſque voces ecbus in modum reddere magna quiſque contentione certaret? Certarunt ſane multum in Te laudando, ſummæque de Te exiſtimationis ſignis exbibendis viri bellica laude clariſſimi, in primis vero Imperatores duo, quorum nomina nulla unquam vetuſtas temporis abolebit; Principem dico Eugenium, ac Marlborougium Ducem: qui cum Te ſemper ingenti amore multoque bonore ſunt proſequuti; tum maxime poſt nota illa prælia d'*Oudenarde *& de* Malplaquet

in

in Brabantia. Certant bodieque, ut oculis nostris vidimus. Adire enim Te, intueri vultum, colloquia miscere, observantiam ostendere, obsequium testari, quotus quisque fuit nuperrime in exterorum regiones has pervagantium exercitibus Dux egregius, qui libens omiserit? Verum hæc, contracta licet, & raptim cursimque perlustrata, prope jam tempus absumserunt dicendi, ut aliquot post annis Summus Venetæ Reip. terrestrium copiarum Præfectus, maximi immanissimorum Turcarum exercitus terra marique obsidentium, & excidium undique minitantium, undique instantium, & passim arma inferentium conatibus consilio, providentia, vigilantia, fortitudine infractis, Corcyram exitio proximam liberaveris, tantamque hostium vim non modo inceptis desistere, ac receptui canere, sed & in fugam se dare coegeris terrore correptam. Itane vero? Tam ampla rerum præclarissimarum segete ad dicendum proposita, oculisque subjecta, tam arctos dicenti fines præscribi? Et eam quidem incomparabilem belli gerendi ac conficiendi rationem, victoriamque omnibus sæculis memorandam, quis, loqui semel exorsus, non invitus silentio premat? Stat tamen, gravissimæ quamvis legi, non repugnare. Nimium enim me omnino futurum video, nisi gestienti animo hæc omnia dicendo percurrere frænum tandem aliquod & compedes quasdam injecero. Quod ut facilius possim ac libentius efficere, præsto est Sapientissimi Senatus Veneti de Te judicium orbi præclare significatum, marmoreo in ea Urbe simulacro erecto, subscriptoque epigrammate paucis atque gravissimis verbis pro sua dignitate composito. MATHIÆ, inquit, COMITI SCHULEMBURGIO SUMMO TERRESTRIUM COPIARUM PRÆFECTO, CHRISTIANÆ REIP. IN CORCYRÆ OBSIDIONE LABORANTIS FORTISSIMO ASSERTORI ADHUC VIVENTI. Hic ergo compendio utens longis sermonibus eloquentiore, gratulabor unice libro, cui patronum habere contigit assertorem Christianæ Reip. & Caroli XII Svecorum Regis victorem,

rem, bis, inquam, titulis insignem virum, quibus nemo pares unquam jactabit.

Quod autem ejusmodi viro librum fidenter sisto; primum quidem fetus est Wolfianus, eoque nomine (quod intelligi ex dictis potest) faciles ad Te accessus, si quis alius, certo noscitur habiturus; deinde vero Cosmologiam generalem exhibet nunc primum ex dispersis huc illuc Philosophorum dogmatis ad eam pertinentibus, atque ex adjectis tanti Auctoris cogitatibus consarcinatam, improbisque laboribus eo digestam ordine, qui ad rerum intelligentiam certa conducit semita, quique ideo Tibi unus probatur. Cosmologiam, inquam, exhibet generalem, quæ cum copiosa rerum scitu dignissimarum penu generatim ad Supremi Artificis opificia spectantium, Psychologiæ, Theologiæ naturalis, ac Physices prima & maxime necessaria continet fundamenta. Ausus quoque hosce meos honestare satis videtur studium vehemens bene de Wolfio merendi; qui etsi laudes suas toto jam literario orbe sonantes merito jure exaudit; propediem non diffitebitur, sonitum jucundissimum increbescere, cum nomen SCHULEMBURGIUM præfixum gerens Opus ejus prostabit.

SERE-

SERENISSIMO PRINCIPI
FRIDERICO
SVECORUM, GOTHORUM ET VANDALORUM REGI &c.
HASSIARUM LANDGRAVIO &c. &c. &c.

Cosmologia primum Operum philoſophicorum volumen eſt, quod ſub auſpicatiſſimo MAJESTATIS TUÆ in terris hæreditariis regimine in lucem prodit. Jubet igitur officium, jubet pietas, ut in Majeſtatis Tuæ conſpectum prodeat, Tuumque ſupplex præſidium imploret. Sub Tuis enim, REX SAPIENTISSIME, auſpiciis continuandum, quod Magno Parente Tuo protegente feliciſſime cœptum. Philoſophiam omnem & certam, & utilem Reip. totique generi humano ut efficiam, id eſt quod ago. Poſtquam igitur methodum expoſui, qua ſola id fieri poteſt, ſemina primum mihi quærenda fuerunt, ex quibus læte procreſcant arbores illæ proceræ, fructus Reipublicæ, fructus toti generi humano adeo proficuos edituræ. Principia doctrinæ ſolidæ, quæ veritatum ſemina ſunt, idem cum ſeminibus experiuntur fatum. Quemadmodum enim ſemina nullam prorſus ſimilitudinem habent cum arboribus, quæ inde procreſcunt, nec fructus ab arbo-

re expectandi in semine conspiciuntur; ita similiter principia doctrinæ nihil habent similitudinis cum doctrina, quæ ex iis longa ratiociniorum concatenata serie tandem enascitur, nec ad ea animum advertens perspicere valet usum, quem in Rep. administranda, & in felicitate generis humani promovenda præstabunt doctrinæ ex istis principiis nascituræ. Et sicuti arbores maximæ ex minimis seminibus nascuntur; ita veritates maximi momenti ex principiis deducuntur, quæ parvi, imo nullius momenti existimantur. Si nemo adhuc mortalium vidisset semina, ex quibus arbores ortum trahunt; nonne universo generi humano insanire videretur, qui semen aliquod in conspectum proferens asseveraret, velle sese arborem istiusmodi proceram, qualem in sylva offendimus, ex minutissimo granulo educare? Non minus igitur fidem omnem superare videtur principiorum primorum philosophiæ fœcunditas, antequam ex iis in disciplinis minus abstractis deducantur dogmata & ad usum Reip. transferantur. Principia ista in Philosophia prima, quam Ontologiam vulgo vocant, & Cosmologia trado, quorum fructus ferent partes philosophiæ ceteræ. Quemadmodum itaque Philosophiam primam ad pedes MAJESTATIS TUÆ humillima ac venerabunda mente deposui, ut propensam Tuam in Scientiam voluntatem publico cultu venerarer; ita summa animi subjectione ad eosdem Cosmologiam quoque devolvo, ut obsequii mei in explendis muneris mihi clementissime demandati partibus publicum testimonium extet. Tanta, REX CLEMENTISSIME, clementia in subditos Tuos abundas, tanto eos amore complecteris, ut omnes uno ore Numen T. O. M. indefessis precibus pro incolumitate MAJESTATIS TUÆ compellemus. Deus Te servet, REX AUGUSTE, Pater patriæ Optime, ut per plurima lustra sub Tuo regimine simus felices!

AUGUSTÆ MAJESTATIS TUÆ

Humillimus ac subjectissimus
CHRISTIANUS WOLFIUS.

PRÆ-

PRÆFATIO.

INauditum in Scholis nomen est *Cosmologia generalis*, quam & transcendentalem appellare soleo, nec ullus Metaphysicorum de ea cogitavit vel illis temporibus, quibus spissa de Metaphysica volumina conscribebantur. Neque tamen vano consilio eam fecimus secundam Metaphysicæ partem: utilitatis enim longe maximæ est per omnem philosophiam. Inprimis autem in Theologia naturali & Physica amplissimus ejus usus est. Sane in Theologia naturali existentiam Numinis ex principiis cosmologicis demonstramus. Contingentia Universi & ordinis naturæ una cum impossibilitate casus puri sunt scala, per quam a mundo hoc adspectabili ad Deum ascenditur. Et quamvis eadem usi fuerint ante nos alii: argumentum tamen per principia cosmologica

ad evidentiam demum reducitur, ut demonstrationis nomen tueatur. Præterea principia cosmologica non minorem usum habent in attributis divinis demonstrandis. Quoniam enim absurdum casus puri in existentia mundi evitaturi admittimus Deum, auctorem universi; talem omnino concipere debemus, ut in attributis ejus rationem sufficientem deprehendamus, cur is sit mundus, quem principia cosmologica loquuntur. Certam igitur de Deo cognitionem consecuturi eam principiis cosmologicis superstruere tenemur. Atque ejus consequendæ gratia Cosmologiæ generalis necessitatem agnovimus, eandemque ideo philosophiæ inferre nulli dubitamus. Erat autem præmittenda Theologiæ naturali, quam Metaphysicæ partem esse nemo ignorat, cum hæc ex illa principia demonstrandi sumat; immediate Ontologiam sequi debebat, quia ex ea sola demonstrandi principia petit. Quemadmodum enim in Ontologia ea traduntur, quæ enti in genere spectato conveniunt; ita prædicata illa entis abstracta in Cosmologia generali ad mundum in genere applicantur. Notiones adeo Cosmologicæ non minus abstractæ sunt quam ontologicæ, ac ideo Cosmologia transcendentalis convenientem admodum locum in Metaphysica sortitur. In Physica multiplicem usum præstat Cosmologia generalis. Præcavet ipsa notiones chimericas, quæ vulgo difficultates inextricabiles procreant. Suppeditat notiones directrices, quibus opus habemus, ne in causis phænomenorum inquirendis a veri tramite aberremus. Exhibet denique principia, quibus in demonstrationibus physicis carere non possumus. Neglectui hujus disciplinæ tribuendum, quod in Physicam admissa fuerint monstra imaginationis & in iis qualitates occultæ, quodque ignoraverint auctores, quænam ad phænomeni explicationem plenariam requirantur. Non dicam de usu, quem Cosmologia generalis in Psychologia & Teleologia habet, quia multiplex ille ac præclarus in Theologia naturali & Physica usus ad eam commendandam ejusve necessitatem evincendam abunde sufficit. Subinde autem in Horis nostris Subsecivis erit locus de particularibus nonnullis usibus disserendi, sicuti in Horis anni superioris nexum rerum in negotiis humanis tanquam prudentiæ fundamentum exhibuimus. Oppido igitur fallitur, qui sibi persuadet, Cosmologiæ principia esse sterilia: neque enim quicquam in eadem occurrit, a quo non momentosæ pendeant veritates, alia via in apricum ægre producendæ. Quamobrem operam quoque dedimus, ut in iis explicandis nostram desiderari industriam minime pateremur, quæ nobis tanto emolumento erunt in disciplinis ceteris. Nexum rerum, sine quo mundus

mundus in genere concipi nequit, operose satis evolvimus, præsertim quod paucissimi intelligant, quid sibi velit, ac ideo dentur plurimi, qui eum cum fatali necessitate confundunt, a qua tamen magis differt, quam a trunco differt homo. Ex hoc nexu rerum deducemus veritates prorsus inexpectatas in Theologia naturali, eundemque in Moralibus ac Politicis fœcundum experiemur. In rebus maxime arduis cœcutire te oportet, si eum ignoraveris, nec exigua philosophiæ pars ex systemate demonstrativo exulabit, ubi eum non admiseris. Id plenissime constabit, ubi toto Philosophiæ systemate absoluto eas propositiones excerpere volueris, quarum demonstrationes vel ingreditur nexus rerum, vel ingrediuntur principia a nexu rerum pendentia. Non minus mirabitur posteritas, nexum rerum in philosophiam introducere tanquam principium demonstrandi pro crimine fuisse habitum, ac nunc mirari solemus Atheniensium cum crassa ignorantia conjunctam malitiam, qui pro crimine morte & exilio puniendo habebant, si quis lunam a sole illuminari & ab umbra terræ eclipsari assereret (a). Veritas enim initio premitur; sed nunquam opprimitur. Perspicue docuimus, quomodo actus rerum contingentium in mundo determinetur, & quomodo ab ente quodam a mundo diverso, quod Deum esse in Theologia naturali demonstrabitur, pendeant: id quod ad recte philosophandum de rebus naturalibus non parum prodest. Etenim de rebus finitis quibuscunque philosophaturi inquirimus in earum possibilitatem intrinsecam, quæ ex essentiis manat, & in modum quo actualitas determinatur. Cosmologia igitur notiones directrices suppeditat de rebus naturalibus recte philosophandi. Notionem corporis in genere stabilimus, ut, quænam de eo sumenda sint ad cetera inde demonstranda, appareat: id quod maxime necessarium fuit, propterea quod Physica plurimis laborat defectibus ob naturam corporis in genere non satis evolutam. Inprimis vero elementa rerum corporearum genuina a spuriis separamus: id quod non solum ex Physica fœtus imaginationis arcet, ac veram universi naturam revelat, vulgo non animadversam; verum etiam ad veritates maxime arduas in Theologia naturali demonstrandas conducit, quas inter solam creationem mundi ex nihilo nunc allegasse sufficiat. Nihil de iis tradidi, nisi quod firmis rationibus nititur, & ortum cum materiæ, tum vis motricis ex elementis satis aperte docui, modo quis ad lectionem

(a) Vid. Plutarchus lib. 2. de placitis Philosoph. c. 24.

nem afferat attentionem convenientem. Ostendimus, quomodo ex elementis oriantur corpuscula primitiva, ex primitivis derivativa, ex derivativis diversi generis massæ mixtæ & corpora mixta, ex massis mixtis organa, tandemque ex his corpora organica. Reperies hic notiones directrices ad recte philosophandum de mutationibus corporum mire utiles. Differentiam specificam horum elementorum ab aliis substantiis simplicibus, cum quibus eidem generi substant, non definio, nec anxius de ea definienda laboro, cum eam in Physica tuto ignoremus. Quamobrem *Leibnitio* suam de monadibus sententiam relinquo, nec meam facio controversiam ab hominibus ad res sublimes discutiendas non natis motam, etsi ad ficulneas eorum objectiones non difficilis sit responsio. Mihi enim perinde est, sive quis monades *Leibnitianas* maximi faciat, sive eas damnet atque rejiciat. De legibus motus agendum mihi fuit, ut ordo naturæ ejusque contingentia & libertas naturæ ab absoluta necessitate demonstrari posset: tum etiam eam ob rationem, quod Mathematici regulas motus demonstraturi eas supponunt. Tanta autem facilitate singula proposui, ut intelligi possint ab eo, qui Mathesin vix primis labris degustavit. Quoniam enim quædam leges motus a regulis motus facilius abstrahuntur, quam independenter ab iis demonstrantur; regulas motus, quas in conflictu observant corpora, prorsus præterire non potui. Ad demonstrationes autem intelligendas sufficit nosse quatuor species calculi literalis & Arithmeticæ communis, nec quicquam præterea ex Mathesi cognitum præsupponitur. Theoremata singula exemplis singularibus illustravi, ut leges motus elegantissimas intelligere quivis facile possit: quas non modo in Physicis utilissimas esse suo tempore locoque constabit, sed & in Metaphysica maximi momenti esse tum ex sectione Cosmologiæ ultima, tum ex Psychologia rationali ac inprimis Theologia naturali apparet, atque in posterum apparebit. Notionem miraculi pro dignitate evolvimus, & ejus a naturali differentiam contra Spinosam stabilivimus. Quam difficile sit perfectionem mundi ac ordinem naturæ demonstrare dilucide satis ostendimus, & quam porro difficile sit ordinis naturæ contingentiam evincere palam fecimus. Et ita in ruborem conjecimus adversarios, qui omne convitiorum genus in nos evomuerunt, quod asseruissemus, existentiam Dei per ordinem naturæ hactenus insufficienter fuisse probatam. Ecce igitur quam ardua in Cosmologia generali dogmata contineantur & quantam utilitatem disciplina nobilissima spondeat! Ceterum si cui non probentur omnia, quæ de

nexu

nexu rerum & elementis atque natura corporum docuimus; is per nos ſuo abundet ſenſu. Nemini litem movebimus: ſi quis vero nobis ea de re litem movere ulterius voluerit, ei nihil reponemus. Plurima enim agenda ſuperſunt, antequam integrum philoſophiæ ſyſtema, quod in Diſcurſu præliminari delineavimus, abſolvatur. Eo autem abſoluto reſpondebo, ſi qua forſan occurrant, quæ reſponſione aliqua digna mihi videbuntur, aut ſi res ita poſtulet, in Horis ſubſecivis reponam, quod neceſſarium videtur. Dabam Marburgi Cattorum d. 29. Martii 1731.

NOI

NOI
RIFORMATORI

Dello Studio di Padova.

AVendo veduto per la fede di Revisione, ed Approvazione del *P.F.Lauro Maria Picinelli*, Inquisitore di *Verona*, nel libro intitolato: *Cosmologia Generalis Auctore Christiano Wolfio*, non esser cosa alcuna contro la Santa Fede Cattolica, e parimente per Attestato del Segretario Nostro, niente contro Principi, e buoni Costumi; concediamo Licenza a *Dionigio Ramanzini* Stampatore in *Verona*, che possa essere stampato, osservando gli ordini in materia di Stampe, e presentando le solite copie alle Pubbliche Librerie di Venezia, e di Padova.

Dat. li 14. d'Aprile 1736.

{ Michele Morosini Cav. Rif.
{ Giovanni Emo Proc. Rif.

Agostino Gadaldini Segretario.

COSMO-

COSMOLOGIÆ GENERALIS

PROLEGOMENA.

§. 1.

Coſmologiæ definitio.

C*oſmologia generalis* eſt ſcientia mundi ſeu univerſi in genere, quatenus ſcilicet ens idque compoſitum atque modificabile eſt.

Dedimus hanc Coſmologiæ generalis definitionem in *Diſcurſu præliminari Logicæ* præmiſſo (§. 78). Monuimus quoque ibidem, quod ignotum vulgo ſit hoc nomen, etſi principia quædam ad eam ſpectantia non ignorentur. Quamobrem & *tranſcendentalem* appellare ſoleo, quia omnia talia de mundo hic demonſtrantur, quæ ipſi tanquam enti compoſito & modificabili conveniunt, ut adeo eodem modo ſe habeat ad Phyſicam, quo Ontologia ſeu philoſophia prima ad philoſophiam univerſam. Rationem quoque ibidem reddidi, cur notiones generales easque abſtractas de mundo in ſyſtema collegerim, & novam diſciplinam hactenus ignoratam condiderim, ſcilicet ob multiplicem in Pſychologia, Theologia naturali & Phyſica uſum: id quod ſuo loco abunde patebit. Neque commode ad Phyſicam referuntur notiones iſtæ generales, quemadmodum videri poterat, propterea quod his principiis utendum ſit in Theologia naturali, quæ non inutiliter ante Phyſicam pertractatur, etſi Phyſica Theologiæ naturali experimentali, quam voco, principia præbeat, ad confirmanda dogmata Theologiæ naturalis demonſtrativæ vi notionum coſmologicarum tanquam directricium applicanda.

§. 2.

Coſmologiæ principia & objectum.

Quoniam in Coſmologia generali mundus ſeu univerſum in genere ſpectatur tanquam ens idque compoſitum atque modificabile (§. 1), quæ autem enti in genere conveniunt in Ontologia ſeu philoſophia prima traduntur (§. 1 *Ontol.*), imo in eadem quoque theoria generalis entis compoſiti traditur (§. 531 & ſeqq. *Ontol.*); ideo *in Coſmologia generali ad mundum*

ſeu

ſeu univerſum in genere applicatur theoria entis in genere atque theoria generalis entis compoſiti in philoſophia prima tradita, atque adeo notiones Coſmologiæ generalis ex principiis philoſophiæ primæ demonſtrandæ.

Patet adeo, quænam in Coſmologia ſint pertractanda & quomodo in hac philoſophiæ parte officio ſuo ſatisfaciat philoſophus. Neque ullum eſt dubium, iſtiuſmodi ſcientiam poſſibilem eſſe, qualem Coſmologiam generalem delineamus. Ecquis enim ignorat, mundum eſſe ens idque compoſitum atque modificabile, cum id obvia experientia unicuique innoteſcat? Quare cum de omni ente vera ſint, quæ in philoſophia prima de ente in genere demonſtrantur, & ad omne ens compoſitum atque modificabile applicari poſſint, quæ de ente compoſito atque modificabili in philoſophia prima traduntur; a contradictione non abeſſet, qui negare auſit, theoriam ontologicam de ente in genere & ente compoſito atque modificabili ad Coſmologiam applicari poſſe. Ipſo autem facto experiemur idem fieri poſſe, ubi Coſmologiam generalem, quam hic tradimus, accurata induſtria evolvere libuerit.

§. 3.

Modus confirmandi dogmata coſmologica.

Quoniam mundus, qui exiſtit, obſervationibus noſtris patet, atque adeo ab ipſo determinationes generales, ſine quibus mundus nullus concipi poteſt, abſtrahi poſſunt (§. 237 *Ontol.*); *Quæ in Coſmologia generali de mundo in genere ex principiis philoſophiæ primæ* (vi §. 2) *demonſtrantur, ex obſervationibus confirmari poſſunt.*

Patet adeo, quomodo examina veritatum coſmologicarum inſtituantur, quibus certi reddimur, nos in philoſophia prima principia bene conſtituiſſe, & in Coſmologia legitime eadem applicaſſe, quamobrem principiis noſtris tanto ſecurius fidere licebit, quanto evidentior deprehendetur eorum cum obſervationibus conſenſus: quem ideo hinc inde oſtendere non pigebit.

§. 4.

Coſmologiæ ſcientificæ & experimentalis differentia.

Datur adeo Coſmologia duplex: altera ſcientifica, altera experimentalis. *Coſmologia generalis ſcientifica* eſt, quæ theoriam generalem de mundo ex Ontologiæ principiis demonſtrat: Contra *experimentalis* eſt, quæ theoriam in ſcientifica ſtabilitam vel ſtabiliendam ex obſervationibus elicit.

In Coſmologiam ſcientificam quadrat definitio, quam dedimus (§. 1), vi eorum, quæ inde deducuntur (§. 2). Fundamentum experimentalis continetur in articulo præcedente (§. 3). Atque illa eſt, quam hic loci pertractamus, etſi illuſtrandorum & confirmandorum dogmatum gratia nonnunquam allaturi ſimus, quæ ad hanc pertinent. Nobis enim propoſitum eſt per univerſam philoſophiam dogmata a priori ſtabilita, notiones præſertim fundamentales, unde eruuntur cetera, a poſteriori confirmare, ut clarius appareat illorum cum veritate conſenſus, nec quiſquam ſibi metuat, ne forſan ex principiis minus recte ſtabilitis inferantur, quæ a veritate abhorrent, cum in tractatione ſcientifica error facile ſerpat. Hoc ipſo itaque ſtudio duo conſequemur, nimirum ut veritatis anteriorum per ſequentia continuo ſecuriores reddamur, tum etiam ut principiis noſtris ſine dubitatione aſſenſum præbeant, qui in concatenatis demonſtrationibus perpendendis nondum ſatis ſunt exercitati. Cum nobis propoſitum ſit philoſophiam & certam, & utilem efficere, nihil omnino prætermittendum eſt, quod ad certitudinem illius quocunque modo ſpectat, ne incertitudinis ſuſpicio noceat utilitati. Utilitas enim ex applicatione eluceſcit ad caſus obvios: quæ vero incerta putantur, negliguntur.

§. 5.

Utriuſque ſubordinatio.

Quoniam in Coſmologia experimentali ex obſervationibus eliciuntur, quæ in ſcientifica fuere demonſtrata (§. 4); *Coſmologia experimentalis ſcientificam præſupponit.* Quatenus tamen nec repugnat, ut in ſcientifica tradenda ex obſervationibus ſeu phænomenis obſervatis eliciantur (§. 3. 4);

Coſmo-

Coſmologia experimentalis & aliquatenus ante ſcientificam excoli & cum ſcientifica conjungi poteſt.

Equidem non impoſſibile videtur, ut omnem theoriam Coſmologiæ generalis a poſteriori ex obſervationibus derivemus: enimvero ipſo facto docemur, id commode fieri non poſſe. Ratio non una eſt. Deficit attentio ad obſervationes, ſine qua animadvertere non licet, quæ in iiſdem latent, antequam conſtet, quid in iis quæri debeat. Quare ubi a priori cognovimus, quid in rebus inveſtigari debeat, attentio noſtra in iis defigitur, quæ alias non conſpicimus. Qui in rebus aſtronomicis & phyſica experimentali ſunt verſati, illis non ignota loquor, etſi nulla ſit diſciplina, ex qua nobis exempla proferre non liceret, quæ comperta habemus. Accedit, quod nec omnia ita comparata ſint, ut ex obſervationibus deduci poſſint, non præſuppoſitis aliis. Ubi enim Coſmologia a priori nondum deduxit, quæ per alia determinantur, deficientibus principiis non ſemper liquet, quid ex obſervatis inferri debeat. Comperta demum loquor illis, qui veritatibus ex obſervationibus eruendis operam navarunt. Nec id negligendum eſt, ubi, deficientibus principiis, quæ non ſuppeditant niſi diſciplinæ methodo ſcientifica excultæ, ex obſervationibus eruere volueris, quæ a priori ex illis erui poterant, te non incidere niſi in hypotheſes: per hypotheſes autem nonniſi longo demum ac diuturno itinere ad veritatem eorum pervenitur, quæ a priori abſque illis ambagibus erui poterant. Optime igitur ſcientiæ conſulitur, ſi ſcientificæ diſciplinæ cum experimentalibus conjunguntur &, ubi licet, illæ his præmittuntur. Et hæc inſtituti noſtri ratio eſt.

§. 6.

Fructus Coſmologiæ generalis ſeu firmum cognitionis Dei fundamentum.

Ex iis, quæ in Coſmologia generali traduntur, tum exiſtentia Dei, tum notiones attributorum ejus demonſtrativa methodo colligi poſſunt. Etenim in Coſmologia generali ad mundum applicantur tum quæ in univerſum de ente, tum quæ de ente compoſito in genere in philoſophia prima demonſtrantur (§. 2). Ex eadem igitur intelligitur, quale ens ſit omnis mundus, conſequenter etiam is, qui exiſtit & contemplationi noſtræ ſubeſt. Jam cum nihil ſit ſine ratione ſufficiente, cur potius ſit, quam non ſit, (§. 70 *Ontol.*); ratio quoque detur neceſſe eſt, cur hic mundus exiſtat, & cur talis potius appareat, quam alius. Quamobrem conſtat, admittendum eſſe iſtiuſmodi ens, in quo continetur ratio ſufficiens exiſtentiæ iſtiuſmodi univerſi, quale omne univerſum eſſe debere demonſtratur, conſequenter & hoc, quod exiſtit, non poteſt non eſſe, cuique adeo talia conveniunt prædicata, per quæ intelligitur, & cur mundus exiſtat, & cur talis exiſtat (§. 56 *Ontol.*). Atque ita ex principiis Coſmologiæ colligitur non modo exiſtentia Auctoris univerſi, verum etiam qualis ſit ille univerſi Auctor, conſequenter quænam ſint ejus attributa (§. 457 *Ontol.*).

Idem etiam ſic oſtenditur. Quoniam in Coſmologia generali ad mundum ſeu univerſum applicantur, quæ in Ontologia de ente in genere & ente compoſito omni demonſtrantur (*§. 2*); ex eadem intelligitur, quale ens ſit omnis mundus, conſequenter is, qui exiſtit. Sic vero ſimul apparet, qualis præſupponi debeat ratio ſufficiens cum exiſtentiæ ſimpliciter, tum talis imprimis univerſi, quale deprehenditur omne (§. 70. 118. *Ontol.*). Dum vero iſtam rationem non in mundo ipſo deprehendimus, ſed extra eum in ente alio quærendam eſſe intelligimus: patet dependentia mundi a cauſa quadam ab ipſo diverſa (§. 851. 881 *Ontol.*), ſimulque ex

ratione sufficiente modus dependentiæ manifestus est, quatenus nimirum per eam intelligitur (§. 56 *Ontol.*), qualis esse debeat illa causa, ut mundus ab ea dependere possit. Hoc igitur modo ex principiis Cosmologiæ colligitur, non modo, quod existat Auctor universi, verum etiam qualis sit, consequenter quænam sint ejus attributa (§. 457 *Ontol.*).

Atque hic uberrimus fructus est Cosmologiæ generalis, cujus obtinendi gratia excoli mereretur, etsi præterea non ferret alium. Patebit tamen loco temporeque suo hunc non esse unicum, sed plures alios inde decerpi posse, in ipsa etiam religione cum naturali, tum revelata adversus dubitationes fluctuantium & objectiones deproperatas hominum profanorum defendenda. Ceterum ex ipsa propositione præsente ejusque demonstratione patet, qua methodo in demonstranda existentia Dei quibusque principiis utamur, & quod nostra methodus simul sufficiat attributis divinis determinandis, ut eorum distinctas consequamur notiones. Atque sic demum Theologia naturalis, prout docet Apostolus Rom. I. 20, a contemplatione mundi visibilis ad Deum invisibilem Auctorem ejus, sine quo concipi nequit, ascendit, & eodem argumento & existentiam, & attributa colligens systema efficitur harmonicum. In honorem Dei confiteri cogor, me de cognitione Dei methodo scientifica tradenda plurimum sollicitum non reperisse viam aliam, qua ad scopum perveniri datur, quam eam, quam propositio præsens monstrat, nec reperisse philosophum, qui eandem rite calcaverit, etsi laude sua defraudandi non sint, qui nostris præsertim temporibus Theologiæ naturali methodum demonstrativam applicare conati fuerint. Hæc ideo moneo, ut, qui solidam Dei cognitionem nostris temporibus plurimum profuturam curæ cordique habent, Cosmologiam generalem & principia ontologica, quæ in eadem supponuntur, sibi familiaria reddant, dum Psychologiæ & Theologiæ naturali edendæ vacamus. Usus cognitionis solidæ Numinis ex ceteris philosophiæ partibus elucescet, neque opus est, ut hic commendetur.

§. 7.

Limites Cosmologiæ.

In Cosmologia generali explicandum est, quomodo mundus ex substantiis simplicibus prodeat. In Cosmologia enim generali applicanda sunt principia de ente in genere & de ente composito ad mundum seu universum (§. 2). Quare cum primum de ente conceptibile sit possibilitas ejus intrinseca (§. 144. 154 *Ontol.*), mundus autem tanquam ens compositum existere nequeat sine simplicibus (§. 686 *Ontol.*); in Cosmologia generali ostendendum est, quomodo ex simplicibus substantiis prodeat aliquod universum.

Patet adeo, quousque progrediendum sit in Cosmologia generali, quodque in eadem determinari debeant vera rerum materialium elementa. Unde usus insignis in Physicam redundat. Multum enim scientiæ obfuisse, quod assumta fuerint elementa fictitia, diversæ Physicorum hypotheses loquuntur, per quas parum fuit promota. Etsi enim mundus immediate componatur ex entibus compositis, in resolutione tamen compositi eum tandem perveniendum sit ad simplicia (§. 686 *Ontol.*), in compositis minime subsistendum, ubi ad primam rerum originem pervenire volueris, utut in explicandis phænomenis sensibilibus acquiescere in iis possis, neque adeo opus habeas in Physica eorum rationes a simplicibus derivare, a quibus procul distant, quæ in sensus cadunt. Elucet adeo hoc quoque nomine necessitas Cosmologiæ generalis, in qua quippe tradenda, quæ ex Physica exulare possunt, ad profligandas tamen ex eadem hypotheses falsas utilia sunt.

§. 8.

In Cosmologia principia generalia modifi-

In Cosmologia generali explicanda sunt principia generalia modificationis rerum materialium. Quoniam enim Cosmologia mundum spectat tanquam ens modificabile (§. 1); in eadem doceri utique debet, unde sint desumendæ rationes modificationis rerum materialium. Tradenda igitur in

ea-

eadem sunt principia generalia modificationis rerum materialium (§. 866 *Ontol.*).

cationis rerum materialium explicanda.

Hæc ratio est, cur de legibus motus agamus, cum omnes rerum materialium modificationes mediante motu fiant. Quodsi jam perpendamus, quæ de theoria entis cum in genere, tum compositi in specie in philosophia prima tradita ad mundum in genere applicanda (§. 2), de modo, quo ex simplicibus prodeunt composita (§. 7) & de principiis generalibus modificationis rerum materialium explicandis (§. 8) dicta sunt; quæ in Cosmologia doceri debeant, abunde intelligitur. Ex præsenti autem propositione simul innotescit usus Cosmologiæ generalis in philosophia naturali, nec non in Mechanicis, ubi regulæ motus demonstrantur, sed principia earum, quæ legum motus nomine veniunt, supponuntur, atque ideo sumuntur, quia sic prodeunt regulæ experimentis consentientes. Hoc ipso vero simul elucescit Cosmologiæ generalis necessitas, quia leges motus non alibi sedem habere possunt quam in hac ipsa scientia.

§. 9.

Quodnã studium lectioni Cosmologi præmittendum.

Cosmologiam generalem intellecturus & veritatis in ea propositæ convincendus Ontologiæ principia familiaria experiri debet. Cosmologiam generalem cum non intelligat, nisi cui nihil in notionibus cosmologicis relinquitur obscuri, quod per se patet, notiones autem cosmologicæ in notiones ontologicas resolvantur (§. 2); notiones ontologicas perspectas habere debet, cui nihil in cosmologicis relinqui debet obscurum, consequenter qui Cosmologiam generalem intelligere voluerit.

Similiter veritatis eorum, quæ in Cosmologia demonstrantur, non convincitur, nisi qui principia demonstrandi ibidem obvia familiaria experitur, ut scilicet non modo veluti sponte sua eidem succurrant, quando iisdem utimur; sed etiam sensum certitudinis experiatur, quatenus recordatur demonstrationis olim expensæ (§. 569 *Log.*). Enimvero cum in Cosmologia generali ad mundum applicentur, quæ in Ontologia de ente in genere & de ente composito demonstrantur (§. 2), atque adeo principia demonstrandi cosmologica sint propositiones ontologicæ (§. 561 *Log.*); propositiones ontologicas familiares experiri debet, qui veritatis eorum, quæ in Cosmologia traduntur, convinci voluerit.

Quamobrem si cui non omnia plana ac perspicua fuerint, qui Ontologia nondum salutata ad Cosmologiam accedit, is sibi tribuat, quod difficultates experiatur, ubi nullæ revera adsunt. Quibus ergo volupe fuerit momentosa Cosmologiæ principia firmo ac immoto assensu complecti, is nec in philosophia prima industriam suam desiderari patiatur. Atque adeo patet, quandonam feliciter in studio Cosmologiæ generalis progredi detur. Ipsæ citationes in hac disciplina obviæ abunde loquuntur, quod absque Ontologiæ subsidiis in eadem nihil proficere detur. Ipsa sane hæc prolegomena, in quibus summum demonstrandi rigorem observare non licet, abunde confirmant, quantum ad eorum veritatem percipiendam conducant principia ontologica. Ne igitur quis inutilem operam sumat, quocunque tandem animo ad Cosmologiam legendam accedat; consultum omnino judicavimus in ipso limine monere lectorem, quid fieri expediat.

FINIS PROLEGOMENORUM.

COS-

COSMOLOGIÆ GENERALIS

SECTIO I.

DE NOTIONE MUNDI SEU UNIVERSI.

CAPUT I.

De Rerum Nexu & quomodo inde resultet Universum.

§. 10.

Connecti inter se quænam dicantur.

EA inter se *connecti* dicuntur, quorum unum continet rationem sufficientem coexistentiæ vel successionis alterius. Ex adverso autem *inconnexa* sunt, quorum unum non continet rationem sufficientem coexistentiæ vel successionis alterius.

E. gr. Si A & B sint duo entia coexistentia, aut in A datur ratio sufficiens, cur simul sit B, aut nulla in eodem ratio datur, cur B simul sit, & vicissim aut in B datur ratio sufficiens, cur simul sit A, aut nulla in eodem datur. In casu priori A & B inter se connectuntur; in posteriori non connectuntur. Definitio nominalis est, atque adeo sufficit, utrumque casum esse conceptibilem. Quoniam tamen nobis propositum est ab usu loquendi communi nunquam recedere, nisi ubi inconstantia loquendi necessitatem injungit (§. 142.144. *Disc. prælim.*); exemplis doceri debet, eandem nexus notionem esse communem. In corpore humano multa dantur organa a se invicem diversa, adeoque entia plura coexistentia. Organa ista dicuntur inter se connexa. Quodsi jam quis ex te quæsiverit, in quonam nexus iste consistat, & ut intelligi possit cum alteri explicare volueris; ex structura doces, quomodo fieri possit, ut existant simul, atque adeo rationem possibilitatis coexistendi ex eadem reddis (§. 56 *Ontol.*). Quodsi quis ulterius quæsiverit, an organa ipsa, quatenus organa sunt, hoc est, certo usui inserviunt, non quatenus entia composita seu materia-

lia

lia esse intelliguntur, inter se connexa sint; denuo nexum explicaturus ex eorum functionibus rationem reddi posse doces, cur eadem in corpore humano coexistant. Sumamus exemplum speciale. Gula & ventriculus sunt duo organa corporis humani. Duplici autem respectu considerari possunt, nimirum vel tanquam entia materialia, vel tanquam organa corporis vivi. Quodsi gulam & ventriculum tanquam partes materiales consideres; ex structura cardiæ & partis inferioris gulæ ostendendum, quomodo fiat, ut gula & ventriculus existant simul: quatenus vero easdem corporis humani partes tanquam organa corporis vivi spectas, quorum alterum cibo ingerendo, alterum eidem digerendo inservit, ex functionibus utriusque rationem reddis, cur simul existere debeant, dum eorum nexum docere intendis. Diversus rerum respectus, quo in compositione considerantur, probe perpendendi, ubi notionem nexus generalem ad eas applicare volueris, ne difficultates præter necessitatem facessas, ubi non confundenda inter se confundenti notio nexus generalis parum conveniens videtur. Partium materialium nexus alius est quam organorum, etsi eadem entia diverso respectu sint partes materiales & organa simul. Notio autem nexus generalis utrique respondere debet, ut æque applicari queat, sive materialitatis habeatur ratio, sive nulla. Imo cum connecti quoque inter se possint, quæ materialia non sunt, veluti dum animos hominum inter se conjungi dicimus; notio generalis in hunc quoque nexum convenire debet. Neque obstat, quod in casu speciali nexus diversi diversa sortiantur nomina, atque in iis deprehendantur, quæ notioni generali minime insunt: etenim id speciebus in universum omnibus sub quocunque genere contentis commune est (§. 245 *Ontol.*). Sufficit in quocunque nexu, quodcunque tandem ipsi fuerit nomen, reperiri, quæ notioni generis insunt (§. 237 *Ontol.*). Distinguendus quoque est is casus, quo duo entia immediate junguntur, ab altero, quo eadem inter se junguntur mediante aliquo tertio, veluti A & C mediante B: tum enim A connectitur cum ipso B, & B cum ipso C, sicque A etiam connectitur cum ipso C, quemadmodum mox disertius docebitur. Si ea, quæ se invicem consequuntur, inter se connexa esse docere volueris, ex eo, quod datur in uno, rationem reddi posse ostendis existentiæ alterius, veluti cum in Physicis nexum inter causam atque effectum intercedere probare volueris.

§. 11.

Connexa qualia sint.

Si coexistentia vel successiva inter se connectuntur, in iis quidpiam detur necesse est, per quod intelligitur, cur coexistant, vel unum alterum sequatur. Si enim coexistentia vel successiva inter se connectuntur, unum continet rationem sufficientem coexistentiæ vel successionis alterius (§. 10). Quare cum ratio sufficiens sit id, per quod intelligitur, cur ea coexistant, vel unum alterum sequatur (§. 56 *Ontol.*); in coexistentibus vel successivis dari quid debet, per quod intelligitur, cur ea coexistant, vel unum alterum sequatur.

Patet idem per exempla modo (*not.* §. 10) allata. Sane si gulam & ventriculum consideres ut organa corporis vivi, per structuram utriusque a priori liquet usus, cui utrumque destinetur, qui idem & a posteriori observatur, scilicet quod gula inserviat cibo demittendo in ventriculum, ventriculus autem eidem digerendo. Ex functione utriusque, gulæ & ventriculi, intelligitur, cur gula ventriculo jungatur. Sol & terra simul existunt. Per mutationes in superficie Telluris contingentes & in atmosphæra observandas atque calorem, quo Sol Terram & atmosphæram fovet, intelligitur, cur hæc duo corpora mundi totalia simul existant. Atque adeo per ea, quæ in Tellure ac Sole dantur, innotescit, quod inter se connectantur. Nexui rerum perspiciendo Teleologia inservit, periode ac Physica. In Teleologia enim rerum naturalium fines explicantur (§. 85 *Disc. prælim.*), consequenter docetur quomodo unum sit propter alterum (§. 932 *Ontol.*), veluti Sol propter Tellurem. In Physica vero rerum earundem causæ investigantur (§. 59 *Disc. prælim.* & §. 881 *Ontol.*), ut pateat cur unum sequatur alterum.

§. 12.

Principium plu-

Quæ cum eodem tertio connectuntur, ea inter se connectuntur. Connectatur

ra connectendi. tur A cum B, & B cum C; dico hoc ipso etiam connecti A cum C. Etenim quia A connectitur cum B *per hypoth.* in iis continetur ratio coexistentiæ ipsorum A & B (§. 10), & quia B connectitur cum C, in iis continetur ratio, cur B & C simul existant (§. 10), consequenter existentibus A, B & C, ponitur ratio sufficiens coexistentiæ eorum, adeoque fieri nequit, ut, salvo nexu inter A & B, atque inter B & C, non simul existant A & C (§. 118 *Ontol*). Quare cum ex eo, quod A & C connectantur cum B, intelligatur, cur A & C coexistant; in iis quoque continetur ratio coexistentiæ ipsorum (§ 56 *Ontol.*), consequenter inter se conectuntur (§. 10). De successivis idem eodem modo ostenditur.

In connexionibus rerum materialium, quatenus tales sunt, res adeo manifesta est, ut eas mediante aliquo tertio connectere soleamus. Sane duos asseres vel glutine, vel clavis jungimus, dum eos combinamus. Clavi connectuntur cum assere uno, & nexus salvus esse potest, etiamsi alter asserum non accedat, qui cum iisdem clavis ita connectitur, ut, nisi extrinsecum aliquod obstaculum superaccedat, quale in clavis ferreis per asserem unum trajectis obtinere notissimum est, nexus superesse possit assere priore remoto. Enimvero nexu utriusque asseris cum eodem clavo asseres quoque inter se connectuntur. Gluten instar innumerorum clavorum est, qui extremitatibus suis instar clavorum ligneorum utrinque acutorum utrique asseri infiguntur, omnes tamen simul idem tertium corpus repræsentant. Quare non alia est ratio nexus asserum conglutinatorum, quam clavis mediantibus combinatorum. Similiter duos annulos inter se connecti in catenas, quatenus eidem tertio innectuntur, nemo non agnoscit. Et gulam, quæ cum ventriculo in cardia connectitur, hoc ipso cum intestinis connexam esse, quæ ventriculo in pyloro cohærent, nemo non concedit: etsi nexus non sit immediatus, propterea quod gula non sit intestinis continua, sed ventriculus interponatur. Enimvero quod idem etiam contingat in nexu minime materiali, perinde exemplis doceri potest. Quodsi ergo gulam, ventriculum & intestina tanquam organa consideres, ea functionibus eorum apparet, cur coexistere debeant. Etenim per gulam in ventriculum cibus demittitur, in ventriculo digeritur, in intestinis chylus a digesto separatur & fæces per ea secernuntur. Quia cibus in ventriculo digeri nequit, nisi in eundem immittatur, gula autem cibo in ventriculum demittendo servit; ex functionibus eorum constat, cur gula cum ventriculo connectatur. Similiter quia cibus in ventriculo digeritur & a digesto in intestinis chylus separatur, ac fæces reliquæ per ea excernuntur; ea utriusque organi functionibus intelligitur, cur intestina cum ventriculo connectantur. Enimvero si functiones quoque gulæ ac intestinorum spectes, cum a cibo digesto in intestinis chylus separari non posset, nisi ante per gulam in ventriculum demitti potuisset, eo ipso nexus quidam inter gulam & intestina observatur, quod utrumque organum vi suarum functionum cum ventriculo connectatur. Quodsi jam porro cibum consideras, qui per gulam in ventriculum demittitur, demissus in ventriculo digeritur, digestus in intestinis chyli separationi inservit; hoc ipso intelligis, quæ cibo successive accidunt, inter se connexa esse. Nimirum cibus in ventriculo digeri non potuisset, nisi in eundem fuisset demissus, adeoque cibi digestio in ventriculo connectitur cum ejus devolutione per gulam. Similiter a cibo digesto in intestinis chylus separari non potuisset, nisi ante in ventriculo fuisset digestus, adeoque separatio chyli in intestinis connectitur cum ejus digestione in ventriculo. Enimvero nec chylus a cibo in intestinis separari potuisset, nisi per gulam in ventriculum fuisset demissus, consequenter & chyli a cibo in intestinis separatio cum ejus devolutione connectitur. Patet adeo cibi per gulam devolutionem & chyli ab eodem in intestinis separationem inter se connecti, quia utraque connectitur cum ejus in ventriculo digestione. Atque ex hoc exemplo clarissime perspicitur, quomodo propositio præsens etiam in successivis habeat locum.

§. 13.

Nexus rerum in integra serie. *Si in serie coexistentium vel successivorum præcedens connectatur continuo cum proxime sequente; coexistentia vel successiva singula cum singulis connexa sunt.*

Sit

Sit enim series quantacunque rerum sive coexistentium, sive successivarum A, B, C, D, E, F, G &c. in infinitum. Quoniam A connectitur cum ipso B, & C connectitur cum eodem B *per hypoth.* etiam C & A inter se connectuntur (§. 12). Enimvero cum eodem C connectitur etiam D, imo etiam B *per hypoth.* ergo D connectitur cum ipsis A atque B (§. *cit.*). Et quoniam porro E connectitur cum D, atque præterea C *per hypoth.* ipsum quoque E connectitur cum ipsis A, B, C, D. Eodem modo ostenditur, F cum ipsis A, B, C, D & E, atque G cum ipsis A, B, C, D, E, F connecti, & ita porro in infinitum.

Præsens propositio ostendit modum, quo integræ rerum coexistentium & successivarum series inter se connecti possunt. Exemplum præbet corpus humanum, quod ex integra organorum multitudine constat, quorum singula cum singulis connectuntur, propterea quod unumquodque connectitur cum eo, quod ipsi proximum, quatenus est corporis vivi ac sentientis organum. Sed id quidem hic doceri nequit ob organorum nimis ingentem multitudinem, quemadmodum Anatomia docet, & singulorum peculiares functiones, quemadmodum ex Physiologia constat. Commentarii igitur loco in unico hoc exemplo est illa Teleologiæ pars, quæ usum partium corporis humani explicat, ut palam fiat, quid uniuscujusque functio ad conservationem ac habitus corporis conferat. Quamobrem qui ex Anatomia organa corporis humani ac præterea eorum usum cognita & perspecta habet; ei clarissima erunt, quæ in propositione præsente continentur. Quodsi autem cui nimis prolixum videatur inde illustrationem theorematis petere; is solum oculi fabricam cum singularum partium usu sibi familiarem reddat, atque hoc exemplum sufficiet ut clarius perspiciat, quid sibi velit plurium coexistentium & successivorum nexus, quem theorema inculcat.

§. 14.

Dependentia mutua rerum connexarum.

Quæ inter se connectuntur, a se invicem dependent quoad existentiam. Ponamus A & B inter se connecti: dico A & B a se invicem dependere quoad existentiam, ita ut A existat propter B, vel quia etiam existere debuit B. Etenim quia A & B inter se connectuntur *per hypoth.* in iis datur ratio, cur simul existant, aut in A datur ratio, cur B vel actu sequatur, vel sequi potuerit (§. 10). Enimvero ea a se invicem dependent, in quorum uno continetur ratio ejus, quod tribuitur alteri (§. 851 *Ontol.*). Dependent igitur res connexæ a se invicem quoad existentiam.

Ita existentia gulæ dependet ab existentia ventriculi, & vicissim existentia ventriculi dependet ab existentia gulæ: Est enim gula propter ventriculum, quod per eam cibus in hunc devolvatur, & ventriculus non existeret, nisi etiam existeret gula, cum absque gula nullius esset usus, nec functioni suæ vacare posset. Similiter actualitas digestionis cibi dependet a deglutitione, seu devolutione ejus per gulam: neque enim cibus digeri posset, nisi per gulam in ventriculum demitteretur, seu deglutiretur. Et vicissim actus deglutitionis pendet a digestione, quatenus ideo cibus deglutitur, ut in ventriculo digeri possit.

§. 15.

Dependentia rerum in serie connexarũ.

Quoniam itaque in serie coexistentium vel successivorum, in qua præcedens continuo connectitur cum proxime sequente, coexistentia vel successiva singula cum singulis connexa sunt (§. 13); *in serie coexistentium vel successivorum, in qua præcedens continuo connectitur cum proxime sequente, res singulæ quoad existentiam a se invicem dependent* (§. 14).

Quodsi usum partium corporis humani perspectum habueris, videbis perinde ac in exemplo modo (*not.* §. 14.) allato, unum ideo existere, quia existit vel extitit alterum,

alterum vero existere ideo, ut aliud existere possit. Ista tamen dependentia non absolutam semper necessitatem involvit: quod non modo exempla loquuntur, verum etiam ex sequentibus a priori constabit.

§. 16.

Nexus inter causam & causatum.

Inter causam & causatum datur nexus, seu causa & causatum inter se connectuntur. Causati enim existentia sive actualitas a causa dependet, tum quatenus ipsum existit, tum quatenus tale existit (§. 881 *Ontol.*), consequenter ratio, cur causatum existit, vel cur tale existit, in causa continetur (§. 851 *Ontol.*), adeoque causa & causatum inter se connectuntur (§. 10).

E. gr. Inter causas ædificii referuntur ligna, lateres aliaque materies. Inter has igitur materias & ædificium nexus intercedit, ita ut sine iis ædificium existere nequeat. Similiter ad causas ædificii pertinet Architectus (*not. §. 881. Ontol.*): inter ædificium vero & Architectum talis intercedit nexus, ut ædificium non existeret, aut non existeret tale, nisi Architectus extitisset.

§. 17.

Nexus inter causam efficientem & effectum.

Quoniam itaque causa efficiens causa est, effectus vero causatum (§. 886 *Ontol.*); *effectus & causa efficiens inter se connectuntur* (§. 16).

Pertinet huc exemplum Architecti & ædificii (*not. §. 886. Ontol.*). Similiter Sol est causa efficiens caloris, quo tempore æstatis in superficie Telluris fruimur, & calor ejus effectus est: inter Solem adeo & calorem in corporibus terrestribus & atmosphæra productum nexus deprehenditur, ita ut corpora terrestria & atmosphæra non essent calida, nisi Sol exitteret, & Sol ideo existit, ut corpora ista cum atmosphæra calefieri possint.

§. 18.

Nexus inter medium & finem.

Medium & finis inter se connectuntur. Etenim in medio continetur ratio, cur finis actum consequatur (§. 937 *Ontol.*), consequenter cur existente medio existat & ipse. Medium itaque & finis inter se connectuntur (§. 10).

E.gr. Deambolatio est medium conservandæ sanitatis, & sanitas est finis, qui a deambulante intenditur. Inter sanitatem itaque atque deambulationem nexus quidam deprehenditur, ita ut quis hac etiam de causa sit sanus, quia deambulat, & ideo deambulat, ut sanitati sit locus.

§. 19.

Nexus prædicati & subjecti in propositione determinata.

In propositione determinata datur nexus inter prædicatum atque subjectum, seu subjectum & prædicatum inter se connectuntur. Etenim in propositione determinata subjectum repræsentatur sub ea notione, ut in ea contineatur ratio, cur eidem conveniat prædicatum (§. 320 *Log.*). Prædicatum igitur connectitur cum suo subjecto (§. 10).

E. gr. Propositio determinata est, quod triangulum habeat tres angulos. Notio subjecti est definitio trianguli, quod sit figura tribus lineis terminata. Inter tria figuræ latera & tres angulos nexus intercedit talis, ut posito numero ternario laterum ponatur simul numerus ternarius angulorum, consequenter si tria sint figuræ latera, tres simul sint ejusdem anguli. Similiter propositio determinata est, quod lapis calidus calefaciat. In notione subjecti continetur calor; per quem cum intelligatur cur calefacere possit lapis, erit is ratio vis calefaciendi (§. 56 *Ontol.*). In hac igitur propositione subjectum & prædicatum inter se connectuntur.

§. 20.

Quando prædicatū cū de-

Si vel demonstratione, vel experientia patet, subjecto absolute posito, vel sub adjecta conditione convenire prædicatum; in priori casu inter definitionem & prædicatum; in posteriori inter conditionem subjecto adjectam & prædicatum nexus in-

intercedit. Etenim si vel demonstratione vel experientia patet, subjecto absolute posito, vel sub adjecta conditione convenire prædicatum; in priori casu ratio sufficiens, cur prædicatum subjecto tribui debeat, est definitio, in posteriori conditio adjecta (§. 130 *Ontol*). Prædicatum igitur in priori casu cum definitione subjecti, in posteriori cum conditione eidem adjecta connectitur (§. 10).

finitione, quando cum conditione eidem adjecta connectatur.

Idem etiam ex propositione præcedente deducitur hoc modo. Si vel demonstratione, vel experientia patet, subjecto absolute posito, vel sub adjecta conditione convenire prædicatum, in priori casu ratio sufficiens est definitio subjecti, in posteriori conditio eidem adjecta (§. 130 *Ontol.*). Quare cum in priori casu notio subjecti constituatur sola definitione, in posteriori definitione & conditione eidem adjecta (§. 34 *Log.*); in utroque casu ratio prædicati continetur in notione subjecti, consequenter propositio determinata est (§. 320 *Log.*). In utroque igitur casu prædicatum connectitur cum subjecto (§. 19), scilicet in casu primo cum definitione ejusdem, in secundo cum conditione eidem adjecta.

Exempla ad propositionem præcedentem allata præsentem quoque illustrant. Nempe in propositione, quod triangulum habeat tres angulos, prædicatum connectitur cum definitione subjecti; in altera vero, quod lapis calidus calefaciat, prædicatum connectitur cum conditione subjecto adjecta.

§. 21.

Attributorum & modorũ cum essentia nexus.

Attributa rei cum ejus essentia, modorum possibilitas itidem cum essentia, actualitas autem cum modis aliis, aut rebus aliis extrinsecis, sive cum statu ejusdem connectitur. Cur enim enti insint attributa, ratio sufficiens in essentialibus continetur (§. 157 *Ontol.*). Cur modi inesse possint, ratio sufficiens in essentialibus continetur; cur vero actu insint, ratio vel in modis antecedentibus, vel in ente alio ab eo, cui insunt, diverso, aut pluribus istiusmodi entibus, vel denique partim in modis antecedentibus, partim in ente alio ab eo, cui insunt, diverso, vel pluribus etiam entibus aliis quærenda (§. 160 *Ontol.*). Attributa igitur rei cum ejus essentia; modi quoad potentiam cum essentia, quoad actum cum modis aliis, aut rebus extrinsecis aliis (§. 10) connectuntur, consequenter cum statu ejus (§. 705 *Ontol.*).

In propositione præsente continetur ratio, cur prædicatum cum subjecto in propositionibus determinatis connectatur, cum modus prædicandi sequatur modum essendi, seu nihil de ente prædicari possit, quod non sit. Exempla igitur de nexu prædicati cum subjecto allata propositioni præsenti illustrandæ inserviunt.

§. 22.

Signi cum signato nexus.

Signum connectitur cum suo signato. Etenim ex signo colligitur rei alterius præsentia, vel adventus, vel præteritio (§. 952 *Ontol.*), adeoque in eo datur quidpiam, per quod intelligitur, cur res altera in casu primo eidem coexistat, vel ipsum rei alteri coexistat, in secundo casu cur res altera ipsum secutura sit, vel ipsummet illã præcedat, in tertio denique casu cur ipsum secutum fuerit rem alteram, vel hæc illud præcesserit, consequenter

in eo continetur ratio coexistentiæ ipsius atque signati, vel cur unum alterum fuerit secutum vel secuturum sit (§. 56 *Ontol.*). Signum igitur cum signato connectitur (§. 10).

Fumus ascendens est signum ignis præsentis: inter fumum igitur & ignem nexus intercedit, cum ex fumu intelligatur, cur ignis eidem coexistat, ubi distincta uotione genesin fumi comprehenderis. Vocabulum Latiuorum *Deus* est signum uotionis, quam de Aucture universi habemus. Careremus isto vocabulo, uisi aliqua nobis esset uotiu Auctoris universi. Atque adeo ex sigoificatu ejus intelligitur, cur ipsum notioni Auctoris universi coexistat, sicque nexus quidam inter ipsum & uotionem Aucturis uuiversi intercedit. Nempe quia datur uotio Auctoris universi, ideo quoque datur vocabulum *Deus*, quo Latini eam significant. Palliditas Lunæ est signum pluviæ futuræ. Ex ea enim iotelligitur, cur immineat pluvia, consequenter cur pluvia eam sequi debeat. Atque hoc pactu palliditas Lunæ cum pluvia ventura connectirur, quatenus illa hujus signum est. Similiter caules aristarum in agris confracti & ad humum depressi sunt signum grandinis delapsæ, quatenus ex isto aristarum statu colligi potest grandinem fuisse delapsam, atque adeo connectitur hic status cum grandiue delapsa, sicque signum cum suo signato.

§. 23.

Nexus rerum successivarum qualis.

Nexus rerum successivarum consistit in dependentia effectus a causa efficiente & in genere in dependentia causati a causa. Si res successivæ connectuntur, in præcedente ratio sufficiens continetur, cur altera succedat (§. 10). Est igitur præcedens causa, sequens causatum (§. 881 *Ontol.*), consequenter nexus, qui inter præcedens & sequens intercedit, est dependentia causati a causato (§. 851 *Ontol.*). Quodsi ergo præcedens fuerit causa efficiens, quæ in causarum numero est (§. 886 *Ontol.*) & inter eas eminet, ut eam nonnulli pro sola causa vera habuerint (§. 951 *Ontol.*); nexus rerum successivarum consistit in dependentia effectus a causa efficiente.

In omni autem nexu rerum successivarum aliquid præcedere debere, quod sit causa efficiens sequentis, hoc modo ostenditur. In serie rerum successivarum præcedens existit, dum sequens nondum existit (§. 569 *Ontol.*), adeoque actualitas sequentis contingens est (§. 294 *Ontol.*). Quare cum a causa efficiente produci debeat, quod contingenter existit (§. 908 *Ontol.*); quod in serie rerum successivarum sequitur a causa quadam efficiente produci debet. Connectitur autem sequens cum præcedente *per hypoth.* adeoque rationem actualitatis suæ sufficientem agnoscit in præcedente (§. 10). Quare causa efficiens ipsius præcedens esse debet.

Patet propositionis præsentis veritas ex observationibus iu mundo adspectabili ubviis, ubi quod sequitur est effectus causæ alicujus efficientis præexistentis. Et Physicus oun aliud agit, quam ut istam dependentiam distincte explicet. Præcedentia entia ad actualitatem sequentium concurrunt per actionem. Ita pluvia delapsa semen terræ immissum vegetat, ut progerminare possit: nec unu modo in idem agit, quod ex distincta vegetationis explicatione patet. Dependet vero etiam planta a pluvia tanquam materiatum a materia, quatenus particulæ aquæ pluvialis ingrediuntur constitutionem plantæ; ita ut abique hac materia planta ex semioe enata existere non potuisset. Probe autem notandum est in nexu rerum præexistens non considerari nisi quatenus est causa sequentis, cum hic nonnisi respectus causæ attendatur; & quatenus causa priur est suo causatu (§. 906. *Ontol.*) io serie connexurum tanquam præcedens spectetur. Quamobrem commodum uobis videtur sequens inferre corollarium.

§. 24.

Quo ref-

Quoniam in serie rerum successivarum sequens connectitur cum præ-

cedente

cedente, quatenus præcedens est causa sequentis (§. 23), atque adeo præcedens in serie successivorum non obtinet locum, nisi quatenus est causa sequentis; *quando præcedens desinit esse causa sequentis, in serie successivorum perinde est, ac si existere desineret, consequenter res permanentes in serie successivorum locum nullum habent, nisi quatenus sunt causæ.*

pectu res in serie successivorum collocentur.

Ita Sol lapidem radiis ejus expositum calefaciens caloris causa est, & causæ respectum tuetur, quamdiu vi radiorum in lapidem agit. Cessante hac actione, causæ respectum amittit, tuncque quoad calorem lapidis perinde est ac si Sol non amplius existeret, sed existere desiisset. Neque enim amplius existit causa caloris in lapide efficiens, atque adeo hæc causa efficiens revera desiit in rerum natura. Ut calor lapidis existat, ens prærequiritur, in quo vis tanta calefaciendi, quanta dato tempore ad calorem in lapide producendum requiritur. Entis istius vicem tuetur Sol, ubi vero eam adimplevit, non amplius ejus vicem tuetur, nullum adeoque istiusmodi ens, quod calorem in lapide efficit, amplius in rerum natura existit, ubi ejus vicarium Sol esse desiit. Similiter etsi argentum, ex quo vas quoddam factum est, ante ipsum extiterit, non tamen extitit tanquam materia hujus vasis. Atque adeo dum eidem materiam præbuit atque nunc sub alia figura existit, quam extiterat ante, & hoc ipso existentiam largitur enti, quod ante non extiterat, nec absque ea existere potest; perinde est ac si existere desiisset, dum ad ens aliud pertinere cœpit, ad quod antea non pertinebat. Neque enim nunc amplius existit rudis quædam argenti massa, quæ extiterat ante, sed vas argenteum, quod ante non extiterat. Desiit ergo existere massa argenti rudis, dum existere cœpit vas argenteum. Atque hoc respectu massa argenti rudis, ex qua vas factum est, in serie rerum successivarum collocatur.

§. 25.

Quamobrem cum nil repugnet, quo minus ens permanens, ubi desinit esse causa rei antea non existentis, denuo alterius rei nondum existentis causa fiat; *unum idemque ens permanens plus simplici vice in serie successivorum constitui potest, quatenus successive entis alicujus vicem tueri potest, quod est causa alterius extituri.*

Quomodo idem in eadem serie successivorū iterato collocari queat.

Obtinet hoc in universo adspectabili, ubi nihil frequentius, quam ut unum idemque ens successive aliorum aliorumque entium causa existat. Sane Sol singulis diebus, quamdiu super horizonte constituitur, varios in Tellure producit effectus. Atque adeo successive multiplicis causæ munere fungitur, consequenter continuo sub alio alioque schemate tanquam ens diversum in serie successivorum constituitur. Similiter ex vase argenteo, quod ex rudi massa argenti factum est, vas alterius generis fieri potest, sicque eadem argenti massa in serie successivorum tanquam causa materialis iterato collocatur.

§. 26.

Rerum coexistentium, quarum nulla alteram præcedit, una alterius causa esse nequit. Pone enim A, B & C coexistere ita, ut nulla earum ante alteram extiterit, esse tamen A causam ceterarum rerum B & C; vel A esse causam ipsius B, & B vicissim causam ipsius C. Quoniam causa omnis prior est suo causato (§. 906 *Ontol.*); ideo in casu priori extitit A cum nondum existerent B & C, in casu posteriori extitit A, cum nondum existeret B, & B extitit, antequam existeret C, consequenter in casu priori A præcessit B & C, in posteriori A præcessit & B & C, sed B præcessit tantummodo C: quod utrumque cum hypothesi repugnet, rerum coexistentium, quarum neutra alteram præcedit, una alterius causa esse nequit.

Coexistentium relatio qualis esse nequeat.

E. gr. Si ponamus in rerum natura corpora mundi totalia ita coextitisse, ut nullum eorum reliqua præcesserit; sequitur inde nullum eorum posse esse causam reliquorum.

rum. In agro aristæ plures coexistunt, nec una extitit, antequam existeret altera: nulla igitur earum alterius causa esse potest. Propositioni præsenti notio communis respondet, vi cujus nemini non absonum videtur, si ponamus quædam constanter extitisse simul & unum tamen esse alterius causam.

§. 27.

Coexistentia quando connectantur ut successiva.

Si rerum coexistentium una est causa efficiens alterius; altera vi ortus cum priori connectitur, quatenus successivæ sunt, non quatenus coexistunt. Etenim si rerum coexistentium una A est causa efficiens alterius B *per hypoth.* A prior est quam B, seu existit, cum nondum existit B (§. 907 *Ontol.*), & quando desinit esse causa ipsius B respectu hujus perinde est ac si existere desineret (§. 24). A igitur, quatenus est causa efficiens ipsius B, atque B, quatenus illius effectus est, sunt entia successiva (§. 569 *Ontol.*), consequenter in serie successivorum inter se connectuntur, quia A est causa efficiens ipsius B (§. 25), adeoque vi ortus (§. 541 *Ontol.*). Quoniam vero respectu actualitatis ipsius B perinde est, ac si A existere desiisset (§. 24); per causalitatem ipsius A non intelligitur, cur A & B coexistant, consequenter quatenus A est causa efficiens ipsius B, non continet coexistentiæ rationem (§. 56 *Ontol.*). Quare ideo non connectuntur quatenus coexistunt, quia A est causa efficiens ipsius B (§. 10), adeoque nec vi ortus (§. 541 *Ontol.*).

Idem etiam sic ostenditur. Si A est causa efficiens ipsius B *per hypoth.* in actione ipsius A continetur ratio sufficiens existentiæ ipsius B (§. 886 *Ontol.*), consequenter cum A sit prior ipso B (§. 907 *Ontol.*), quatenus post A existit. Enimvero cum per eandem actionem non intelligatur, cur B postea ipsi A coexistat, quoniam respectu actualitatis ipsius B perinde est, ac si A existere desiisset (§. 24); nulla in A, quatenus est causa efficiens ipsius B, continetur ratio coexistentiæ eorum (§. 56 *Ontol.*). Patet adeo (§. 10) A & B inter se connecti, quatenus B existit post A, & respectu ipsius perinde est ac si A existere desiisset, consequenter quatenus A & B constituuntur in serie successivorum (§. 569 *Ontol.*), non vero quatenus simul postea existunt, consequenter non quatenus constituuntur in serie coexistentium (§. *cit.*).

E. gr. Si pater generat filium, ex actu generationis intelligitur, cur filius existat & cur existat post patrem, non vero extiterit ante eundem. Absoluto actu generationis perinde est, sive pater moriatur, sive supervivat: a vita enim patris non amplius pendet, ut existat filius. Quare si contingat patrem adhuc vivere filio in lucem edito ac vivente, ratio coexistentiæ non inde petenda est, quod pater filium generaverit. Patet itaque inter patrem & filium nexum quendam intercedere vi generationis, quatenus pater filium præcedit, filius eum sequitur; non autem quatenus pater & filius simul existunt, cum posito actu generationis fieri possit ut coexistant, utque non coexistant, minime vero ut filius patrem præcedat, quemadmodum eum sequitur. Idem quoque obtinet in effectibus Solis, qui cum Sole coexistunt, non quatenus Sol eorum causa efficiens est, sed quatenus tanquam corpus mundi totale perdurat.

§. 28.

Coexi-

Si res quædam A & B a diversis causis efficientibus C & D, quarum una ab

ab altera in actione ſua non pendet, ſimul producantur; inter ſe vi ortus prorſus non connectuntur. Etenim ſi A producitur a cauſa efficiente C, actio ipſius C eſt ratio exiſtentiæ ipſius A (§. 886 *Ontol.*), conſequenter C connectitur cum A (§. 10). Eodem modo patet, B connecti cum D. Enimvero quoniam actio ipſius C non dependet a D, nec actio ipſius D a C *per hypoth.* nec in D datur ratio, cur agat C, neque in C cur agat D (§. 851 *Ontol.*). Atque adeo C agere, conſequenter A exiſtere poteſt, ipſo D non agente, imo nec exiſtente, ac viciſſim D agere, conſequenter B exiſtere poteſt, ipſo C non agente, imo non exiſtente. Quare cum nulla prorſus detur ratio in D, multoque minus in B, cur exiſtat A, nec viciſſim ulla detur ratio in C, multoque minus in A, cur exiſtat B; ideo A & B vi dependentiæ a cauſis ſuis C & D, adeoque vi ortus (§. 541 *Ontol*), inter ſe non connectuntur.

[Margin: (Exi)ſtentia quando prorſus non connectantur.]

E. gr. Ponamus duos homines ſimul generari a duobus parentibus diverſis. Nullus datur vi generationis inter eos nexus, cum unus in lucem editus fuiſſet, etiamſi alter genitus non fuiſſet. Ex generatione unius non intelligitur, cur etiam generatus fuerit alter. Sive conſiderentur, quatenus ſimul, ſeu eodem tempore in lucem eduntur, adeoque coexiſtunt, ſive quatenus ambo poſt parentem una exiſtere incipiunt, conſequenter ſive in ſerie ſucceſſivorum, ſive in ſerie ſimultaneorum collocentur; nexus inter eos nullus intercedit. Similiter ſi eodem tempore aqua in olla ad ignem collocata ebullit, & aqua in flumine frigore in glaciem concreſcit; ebullitio aquæ in olla & conglaciatio aquæ in flumine coexiſtunt. Pendent autem a cauſis prorſus diverſis, illa quidem a calore ignis, hæc a frigore aeris, atque cauſæ iſtæ in actionibus ſuis a ſe invicem minime pendent. Nullus ideo nexus intercedit inter ebullitionem aquæ in olla & conglaciationem aquæ in flumine; ſed unum contingere poteſt, etiamſi non contingeret alterum, nec in uno datur, unde intelligitur, cur alterum etiam exiſtere debeat.

§. 29.

Si qua a communi cauſa efficiente ſimul producuntur, ea inter ſe connectuntur tanquam ſucceſſiva ſimultanea. Ponamus A & B produci ſimul ab eadem cauſa C, dico ideo A connecti cum B, quatenus A & B coexiſtunt, vel ſimul ſunt. Quoniam enim A eſt effectus ipſius C, C autem ejus cauſa efficiens *per hypoth.* A connectitur cum ipſo C (§. 17). Et eodem modo patet, B etiam connecti cum eodem C. Quia vero ſimul producuntur A & B *per hypoth.* ideo tanquam ſucceſſiva ſimultanea cum eodem tertio C connectuntur: connectuntur adeo etiam A atque B inter ſe (§. 12).

[Margin: Nexus a communi cauſa ſimul productorum.]

E. gr. Sol eodem tempore lapidem in via poſitum calefacit & terram madidam in horto exiccat. Nexum intercedere inter Solem & effectum utrumque, manifeſtum eſt, cum remoto Sole neuter effectus fuiſſet conſecutus, ſed lapis in via frigidus, terra in horto humida permanſiſſet. Hoc ipſo autem etiam connectuntur inter ſe. Etenim ex eo, quod terra ſit ſicca in horto, etiam intelligitur, quod lapis eſſe debeat calidus in via. Nimirum ex ſiccitate terræ in horto intelligitur, qualis ſit actio in Sole, & poſita hac actione Solis patet, quod lapis eidem expoſitus calidus fieri debeat. Et ideo ſiccitas terræ in horto, quatenus nempe a Sole pendet, eſt ſignum caloris lapidis in via & hic viciſſim ſignum illius (§. 952 *Ontol.*). Signa autem & ſignata inter ſe connexa ſunt (§. 22). Ut vero appareat, quomodo exiſtentia caloris lapidis in via pendeat a ſiccitate terræ in horto; tenendum eſt, actionem Solis eſſe inſtar clavi duos aſſeres conjungentis in exemplo ſuperiori (*not.* §. 12). Quemadmodum enim ibi clavus infigi poteſt aſſeri uni, etiamſi

si non infigatur alteri, quamprimum autem utrique infigitur asseres duo connectuntur, ut unus absque altero existere nequeat, sed sint simul in eodem loco; ita actio Solis, qua unus effectus produci potest, etiamsi non producatur alter, si eam absolute spectes, utrumque effectum ita jungit, ut eodem tempore accidat, nec uno eorum contingente alter accidere nequeat, quamdiu respectu neutrius Soli obstaculum ponitur: id quod per se intelligitur, ubi obstaculi nulla fit mentio, cum plura sumi nequeant, quam quæ ponuntur, ubi unum ex altero inferimus. Quemadmodum itaque in priori exemplo nexus est duorum asserum quoad coexistentiam respectu spatii; ita in posteriori nexus datur inter siccitatem terræ & calorem lapidis quoad simultaneam successionem respectu temporis. Siccitas terræ in horto tanquam effectus contingens supponit aliquam causam efficientem (§. 908 *Ontol.*) & hæc constituitur in actu causandi per actionem (§. 886 *Ontol.*), involvit adeo dependentia effectus a sua causa relationem ad illam actionem (§. 857 *Ontol.*). Quare cum illa actio poni nequeat per rerum naturam nisi simul ponatur actio sufficiens effectui alteri producendo; evidens est dependentiam effectus unius a causa sua esse rationem, cur simul contingat alter. Atque ita non modo nexus quoad simultaneam successionem, verum etiam dependentia effectus unius ab altero quoad existentiam manifesta est. Sicuti absonum foret admittere nexum quoad coexistentiam respectu spatii, propterea quod detur nexus quoad simultaneam successionem respectu temporis; ita non minus absonum ea adverso foret, si quis negare vellet nexum quoad simultaneam successionem respectu temporis, quod nullus detur quoad coexistentiam respectu spatii. Nullum vero in præsenti dari ostendimus in propositione sequente.

§. 30.

An ex ortu a communi causa pendeat nexus in serie coexistentium.

Siqua a communi causa efficiente simul producuntur, ea ideo non connectuntur, quatenus coexistunt. Ponamus A & B produci a communi causa C: dico ideo A non connecti cum B, quatenus A & B coexistunt. Quoniam C est causa efficiens ipsius A *per hypoth.* actio in C est ratio existentiæ ipsius A (§. 886 *Ontol.*). Et eodem modo patet, actionem in eadem causa efficiente C esse rationem existentiæ ipsius B. Quoniam vero A & B eodem tempore producuntur *per hypoth.* actio, qua producitur A, & actio, qua producitur B, simul in C detur necesse est. Enimvero actio, quæ impenditur in ortum ipsius A, non simul impendi potest in ortum ipsius B, quod per se intelligitur. Est igitur actio illa, qua producitur A, diversa ab actione, qua producitur B (§. 184 *Ontol.*), consequenter perinde est ac si causa illa communis esset duplex, cumque actio una absque altera absolvi possit, perinde est ac si duæ istæ causæ in agendo a se invicem non dependerent (§. 851 *Ontol.*). Sed si A & B a diversis causis efficientibus producuntur, quarum una ab altera in agendo minime pendet, tempore eodem, vi ortus inter se non connectuntur (§. 28): ergo nec connectuntur, quæ simul producuntur a causa efficiente communi, quatenus ut effectus duarum causarum diversarum spectari possunt, hoc est, quatenus, postquam producta sunt, coexistunt.

Sol eodem tempore lapidem in via positum calefacit & terram exiccat in horto madidam. Non tamen ideo existere debet lapidis calor, quia in horto existit siccitas terræ. Quare si jam abstrahamus a communi causa, a qua lapis in via factus est calidus & terra in horto simul facta arida sive sicca, & ob cujus actionem, qua successiva simultanea connectuntur (§. 29), & utrumque istum effectum, calorem nempe lapidis in via & siccitatem terræ in horto, consideremus tanquam entia coexistentia, citra relationem ad suam causam, quæ attenditur in serie successivorum (§. 23), ideo quod a communi causa producta sunt, non datur in calore quidpiam, unde intelligitur, cur etiam

terra

terra esse debeat sicca, nec vice versa in siccitate deprehenditur, per quod intelligitur, cur lapis in via simul esse debeat calidus. Neque adeo præcisa causa efficiente communi, cui successivitatis simultaneitas debetur, ratio caloris lapidis in via sufficiens continetur in siccitate terræ, vel in calore lapidis ratio sufficiens siccitatis terræ in horto. Inter calorem adeo lapidis in via & siccitatem telluris in horto nullus datur nexus, quatenus in se, seu citra relationem ad causam communem spectantur (§. 10), consequenter quatenus entia ista consideramus tanquam coexistentia, seu in serie coexistentium constituta. Et hinc jam nihil negotii facessit, si quis objiciat, quæ a communi causa simul producuntur, ea cum eadem connecti (§. 27), adeoque etiam connecti debere inter se. Etenim ubi de nexu rerum sermo est, aut res considerantur tanquam simultaneæ, aut tanquam successivæ (§. 10), consequenter quæ cum eodem tertio connectuntur, constitui debent vel in serie successivorum, vel in serie coexistentium cum eodem tertio. Quando A & B producuntur simul a communi causa C, eadem non constituuntur cum ipso C in serie coexistentium, sed in serie successivorum, tanquam simultanea. Quare etiam vi ortus inter se non connectuntur in serie coexistentium, nec in serie successivorum tanquam successiva simpliciter, sed tanquam successiva simultanea. Intelligent acutiores, quantis & quot præcisionibus opus sit, ut nexum rerum rite determinemus. Neque inanes sunt hæ speculationes, quemadmodum ingeniis non systematicis videri poterat: a rerum enim nexu intimius perspecto decisiones quæstionum maxime arduarum pendent. Dabimus fidem oculatam, si Deo ita visum fuerit, ut ipsimet hæc principia in disciplinis secuturis applicemus. Neque vero jam amplius quis mirabitur, cur de nexu rerum judicia sua deproperent, qui eum nonnisi per transennam adspiciunt & cur in iis cæcutire debeant, quæ eo intimius perspecto unice patent. Nec itaque piget in explicando nexu isto ulterius progredi, donec singula ad liquidum fuerint perducta, quæ in eodem a se invicem distinguenda, sive res in serie coexistentium, sive in serie successivorum simpliciter, sive in eadem tanquam successiva simultanea spectes.

§. 31.

Nexus rerum per agens intelligens factus.

Si agens intelligens causam ideo producit, ut existat vel existere possit causatum; causa cum causato hoc ipso connectitur per rationes finales. Etenim si agens intelligens causam ideo producit, ut existat, vel existere possit causatum; causatum finis est propter quem agit (§. 932 *Ontol.*). Quoniam vero in causa continetur ratio, cur causatum existat (§. 883 *Ontol.*), consequenter cur in dato casu finis actum consequatur *per demonstrata*; causa, quæ ab agente intelligente producitur, medium est (§. 937 *Ontol.*). Quare cum medium & finis inter se connectantur (§. 18); si agens intelligens causam ideo producit, ut existat vel existere possit causatum, causa cum causato hoc ipso connectitur per rationes finales.

E. gr. Si horologium ideo construitur, ut vel motu indicis vel sonitu campanæ indicetur tempus, seu hora præterlapsa; motus indicis cum horologio connectitur tanquam finis cum medio. Similiter si quis sanitatis conservandæ gratia deambulat, sanitas cum deambulatione denuo connectitur tanquam cum medio finis.

§. 32.

Duplex causati cum causa nexus.

Quoniam inter causam & causatum datur nexus, quatenus unum alterius causa est (§. 16), agens vero intelligens causam cum causato etiam connectere possit tanquam medium & finem (§. 31); *causa & causatum duplici modo inter se connecti possunt, tum per causalitatem, tum per rationes finales.*

Ita motus indicis cum horologio duplici modo connectitur, tum quatenus motus iste a structura horologii pendet, tum quatenus per eum intenditur ab artifice, ut hora præterlapsa indicetur. Similiter sanitas cum deambulatione duplici modo connectitur, tum quatenus sanitas ab ea pendet, tum quatenus a deambulante per eam intenditur.

§. 33.

Nexus effectus cum causa efficiente per fines.

Quoniam causa, efficiens causa, effectus vero causatum est (§. 886 *Ontol.*); *effectus* quoque *cum causa efficiente per rationes finales connecti potest* (§. 31), *& actio causæ efficientis cum fine connectitur.*

E. gr. Causæ efficiens horologii est artifex, horologium ejus effectus est, atque adeo datur nexus inter horologium & artificem, qui consistit in dependentia horologii tanquam effectus ab artifice tanquam causa efficiente (§. 23). Enimvero præter hunc nexum datur adhuc alius, qui pendet a fine, quatenus nempe artifex horologium ideo producit, ut horam præterlapsam indicare possit, alias idem non producturus, sicque ex fine reddi ratio queat, cur idem tale potius, quam aliter fuerit effectum. Ceterum posterius in propositione præsente etiam ex eo ostenditur, quod finis sit causa actionis causæ efficientis (§. 933 *Ontol.*).

§. 34.

Nexus rerum successivarum qualis.

Si agens intelligens causam ideo producit, ut existere possit causatum; nexus rerum successivarum consistit in dependentia causati a causa, & dependentia finis a medio, & actionis causæ efficientis a fine simul. Quoniam enim unum eorum causa est, causatum vero alterum *per hypoth.* nexus eorum consistit in dependentia causati a causa (§. 23). Quoniam vero agens intelligens causam ideo producit, ut existere possit causatum *per hypoth.* ideo causatum cum causa connectitur (§. 10), consequenter illud ab hac dependet (§. 851 *Ontol.*) tanquam finis a medio (§. 31), & actio causæ efficientis cum effectu connectitur per finem (§. 33). Quare si agens intelligens causam ideo producit, ut existere possit causatum; nexus rerum successivarum in dependentia causati a causa, & dependentia finis a medio, & actionis causæ efficientis a fine simul consistit.

Atque ita satis clare & distincte perspicitur, qualis nexus dari possit in serie rerum successivarum, & ad quæ attendere debeat hunc nexum in mundo materiali detecturus. Enimvero cum de hoc ipso nexu plura adhuc notanda veniant, præsertim ubi ex contemplatione universi seu mundi materialis Numinis & existentiam, & attributa demonstrare volueris; ut argumentum hactenus fere incultum pro dignitate tractemus, non piget hactenus dictis superaddere, quæ ad usus futuros conducere pro certo ac explorato habemus.

§. 35.

Nexus in serie rerũ contingentiũ qualis esse possit.

Si in serie rerum contingentium, quarum præcedens est continuo causa sequentis, res ita invicem subordinentur, ut sequentes referantur ad præcedentes sicuti finis ad medium; nexus consistit in dependentia causati a causa, & finis a medio, & actionis causæ efficientis a fine simul. Quoniam enim res præcedens continuo est causa sequentis *per hypoth.* ideo datur inter eas nexus in dependentia causati a causa & effectus a causa efficiente consistens (§. 23). Enimvero res quoque in eadem serie sequentes continuo referuntur ad præcedentes sicuti finis ad medium *per hypoth.* Quare cum inter se connectantur medium & finis (§. 18), medium rationem finis sufficientem in se continet, & vicissim ex fine intelligitur cur sit medium (§. 10), adeoque nexus rerum in eadem serie consistit in dependentia finis a medio (§. 851 *Ontol.*). Et quoniam causa efficiens propter finem agit (§. 932 *Ontol.*).

Ontol.), ex fine intelligitur, cur talis potius sit actio, quam alia, consequenter finis continet rationem actionis (§. 56 *Ontol.*), atque ideo actio causæ efficientis a fine dependet (§. 851 *Ontol.*), & cum hoc etiam nomine cum eodem connectatur (§. 10), nexus in dependentia ejus a fine consistit. Patet itaque, si in serie rerum contingentium, quarum præcedens est continuo causa sequentis, res ita invicem subordinentur, ut sequentes referantur ad præcedentes sicuti finis ad medium, nexum consistere in dependentia causati a causa, & finis a medio, atque actionis causæ efficientis a fine simul.

Hypothesin propositionis præsentis esse possibilem alibi ostendimus (§. 939 *Ontol.*). Veritas patet per Physicam & Teleologiam a posteriori. In Physica enim docetur, quomodo res successivæ pendeant a se invicem ut causatum a sua causa: in Teleologia ostenditur, quomodo etiam in serie successivorum unum fit propter alterum, atque adeo inter ea obtineat relatio, quæ inter finem & medium intercedit. Quamobrem accurata rerum naturalium in Physica & Teleologia discussio plurimum lucis propositioni præsenti affundit eandemque confirmat. Hæc autem veritatis confirmatio ad Cosmologiam experimentalem spectat (§. 4). Quoniam tamen non inutiliter Cosmologia experimentalis cum scientifica subinde conjungitur (§. 5); ideo exemplo aliquo a mundo, qui existit, petito eandem illustrari consultum ducimus. Sol ex mari vapores attrahit, quos ventus occidentalis ad nos advehit. Vapores isti in aere rariori in nubes coeunt & nubes congestæ in guttas colliguntur: quod dum contingit, pluit. Pluvia terram humectat & semen in terra latens vegetat. Habemus hic seriem rerum successivarum, Solem, quatenus est causa evaporationis e mari factæ, vapores, ventum occidentalem, aerem rariorem tanquam causam formationis nubium & resolutionis earundem in guttas, nubes, pluviam, humectationem terræ, vegetationem seminis. Earum una ab altera pendet instar causati a sua causa seu in specie instar effectus a causa efficiente. Sol enim est causa efficiens vaporum, vapores autem effectus sunt. Ventus est causa efficiens motus, quo vapores ad nos perferuntur, advectio autem vaporum effectus est. Vapores sunt causa materialis nubium, nubes materia pluviæ, pluvia est causa humectationis terræ, humor terræ causa vegetationis. Enimvero præter hunc nexum datur adhuc alius a finibus rerum istarum desumtus. Etenim Sol attrahit ex mari vapores, ut inde formentur nubes. Ventus occidentalis flat, ut nubes ad nos deferantur. Nubes formantur & ad nos deferuntur, ut pluat. Pluit, ut terra irrigetur. Irrigatur terra, ut semen vegetetur & plantæ succrescant. Vides adeo, res successivas in mundo, qui existit, sibi invicem subordinari non modo tanquam causas & causata, atque tanquam causas efficientes & effectus; verum etiam tanquam media & finem, ita ut finis unus fit medium consequendi finem alterum. Unum enim per alterum a Deo intendi, consequenter admittendum esse istum nexum per rationes finales, in Theologia naturali demonstraturi sumus: id quod ideo monemus, ne quis sibi persuadeat, nos ea sumere tanquam demonstrata, quæ illustrationis gratia in medium adducuntur, systemati nondum illata.

§. 36.

Nexus plurium causarũ ad idem causatũ concurrentium.

Si causæ plures simul ad idem causatum concurrunt, hoc ipso singulæ inter se connectuntur. Sint causæ plures A, B, C, D &c. quæ simul quomodocunque concurrunt ad causatum E. Dico causas istas A, B, C, D &c. inter se connecti. Quoniam enim A, B, C, D &c. simul ad causatum E concurrunt, in iis omnibus simul sumtis continetur ratio sufficiens, cur causatum existat (§. 881. 866 *Ontol.*). Unum igitur eorum tantummodo continet rationis aliquid, cur causatum existat, minime vero sufficientem. Quoniam itaque causatum existere nequit, nisi existant causæ omnes simul, quæ ad causatum concurrunt; ex una earum ad causatum relata intelligitur, cur etiam existere debeant ceteræ, veluti ex A ad E relata,

ad actualitatem plurium simul concurrit, quæ in diversis seriebus collocantur. Ita uno eodemque igne eodem tempore effectus plures produci, qui ad diversas rerum successivarum series referri debent, nemo ignorat. Præsens itaque propositio utilitatis maximæ est.

§. 38.

Nexus rerum coexistentium per dependentiam mutationum unius ab altero.

Si entia duo coexistunt & unum in se continet rationem sufficientem modificationum alterius, aut mutationum quarumcunque in altero contingentium; entia ista inter se connectuntur, quatenus coexistunt. Sint A & B duo entia coexistentia. Ponamus in A varias contingere mutationes, & earum rationem sufficientem reperiri in B; dico A & B inter se connecti, quatenus coexistunt. Etenim quia ratio sufficiens mutationum in A contingentium in B continetur *per hypoth.* modificationes seu mutationes quæcunque aliæ in A non existunt, nisi existentibus aliis in B, quæ illarum ratio sufficiens sunt (§. 118 *Ontol.*). Quoniam vero absque ratione sufficiente nihil esse potest (§. 70 *Ontol.*); sublato B tollerentur mutationes, quæ in A ab ipso B dependent (*per hypoth.* & §. 851 *Ontol.*). Existit igitur B, ut mutationes, quatum capax est ipsum A, ad actum deducantur, adeoque B existit propter A. Quoniam itaque ex mutationum in A contingentium dependentia ab ipso B intelligitur, cur A & B simul existant, in B & A ratio sufficiens continetur, cur ipsamet simul existant (§. 56 *Ontol.*), consequenter A & B connectuntur, quatenus coexistunt (§. 10).

Exemplum habemus in Sole atque Tellure. Quot et quantæ mutationes in Tellure accidant, quæ a Sole pendent, ipso sublato non extituræ, obvia experientia clarissime loquitur, nec nisi levi attentione opus est ut intelligatur. Sole sublato non modo lumine diurno careremus, imo nocturno lunari; verum etiam, quod maximum est, cum lumine calore, sine quo nec aquæ essent fluidæ, nec terra humida, nec plantæ progerminarent, nec animalia viverent, ita ut omnes simul tollerentur generationes & corruptiones, nec terra esset amplius habitaculum animantium brutorum atque hominum. Existant adeo Sol atque Tellus simul necesse est, ne terra sit inanis & vacua tenebrisque immersa, qualis erat, *Mose* auctore Gen. I. 2., antequam existeret Sol, consequenter tanquam entia coexistentia inter se connectuntur, cum ex actione Solis atque mutationibus in Tellure fieri solitis intelligatur, cur simul existere debeant. Pertinet exemplum hoc ad Teleologiam, in qua explicatur, quomodo unum eorum, quæ in universo existunt, sit propter alterum. Quamobrem ubi eam uberius explicatam dederimus, plurimis ac perpetuis exemplis veritatem propositionis præsentis ibidem confirmari intelliges, vel si interea librum evolveris, quem de finibus rerum naturalium patrio idiomate conscripsimus, in eo quoque reperies longe plurima, quæ propositioni præsenti illustrandæ ac confirmandæ inserviunt, ita ut ea continuo clarior ac evidentior evadat, iis præsertim, qui notiones abstractas, ex quibus hic eam deduximus, familiares non experiuntur.

§. 39.

Qualis sit nexus iste.

Quodsi ergo agens intelligens illorum coexistentium unum ideo simul cum altero producit, ut mutationes, quæ in altero fieri possunt, actu fiant; mutationes istæ fines sunt (§. 932 *Ontol.*), ens autem alterum medium est (§. 937 *Ontol.*). Quare cum duo ista entia ideo inter se connectantur, quatenus coexistunt, quia in uno eorum continetur ratio sufficiens mutationum

num, quæ fiunt in altero (§. 38); *sientia duo, quorum unum continet rationem sufficientem mutationum in altero contingentium, ab agente intelligente ideo simul producuntur, ut mutationes, quæ in uno eorum fieri possunt, actu fiant, nexus eorum consistit in dependentia finis a medio.*

Ex Scriptura sacra discimus, idemque ex principiis rationis suo loco sumus demonstraturi, Deum Solem atque Terram simul produxisse, ut generationes ac corruptiones continuæ sint in Tellure, atque ideo Tellus habitaculum animalium atque hominum esse queat. Nexus adeo, qui inter Solem & Tellurem intercedit, quatenus tanquam corpora mundi totalia simul sunt, consistit in dependentia mutua finis a medio, & medii a fine. Existit Sol, ut mutationibus in Tellure sit locus; existit Terra, ne Sol gratis existat. Enimvero dubio hic occurrendum est, quod parum attentos confundere posset. Ens, quod in se continet rationem sufficientem mutationum, quæ in ente quodam altero contingunt, est illarum mutationum causa & mutationes ipsæ causatum sunt (§. 881 *Ontol.*), ac in specie effectus (§ 886 *Ontol.*). Nexus igitur inter duo ista entia videtur consistere in dependentia effectus a sua causa. Enimvero distinguendæ sunt mutationes, quæ in ente aliquo B contingunt, ab ipso ente B, in quo contingunt. Quare si in ente A ratio sufficiens datur, cur mutationes istæ in B contingant potius, quam non contingant, mutationes istæ effectus sunt a causa efficiente A producti, minime autem ens ipsum B ab eadem productum est. Mutationes autem istæ & ens A, quatenus est illarum causa efficiens, collocantur in serie successivorum & in ea connectuntur tanquam causa atque effectus. In hypothesi autem propositionis præsentis ens A & B constituuntur in serie simultaneorum & in ea connectuntur ut finis cum medio. Ita in exemplo nostro Sol est causa mutationum in Tellure contingentium; sed non causa Telluris. Et in serie successivorum Sol tanquam causa efficiens & mutationes in Tellure contingentes tanquam effectus constituuntur, consequenter nexus consistit in dependentia effectus a sua causa. Enimvero quatenus Sol propter Tellurem productus est, ut mutationes in ea ad actum perducantur, quæ in eadem fieri possunt, Sol cum Tellure per rationes finales in serie coexistentium connectitur.

§. 40.

Alius nexus coexistentiū.

Si plura coexistentia simul ad aliquid actuandum apta sunt, ea hoc ipso inter se connectuntur, quatenus coexistunt. Sint plura coexistentia A, B, C &c. quæ simul apta sunt ad determinandam actualitatem ipsius D; dico hoc ipso A, B, C &c. inter se connecti. Quoniam A, B, C &c. simul apta sunt ad determinandam actualitatem ipsius D *per hypoth.* per ea, quæ dantur in A, B, C &c. simul, intelligitur, cur D existere possit, consequenter in A, B, C &c. simul datur ratio sufficiens actualitatis possibilis ipsius D (§. 56 *Ontol.*), ut positis A, B, C &c. simul possibile sit existere D (§. 118 *Ontol.*). Quoniam itaque ex iis, quæ singulis insunt, ad commune actuandum D relatis intelligitur, cur cetera simul adesse debeant; in uno continetur ratio sufficiens coexistentiæ ceterorum, veluti in A, quod eidem coexistere debeant B, C &c. (§. 56 *Ontol.*). A igitur, B, C &c. inter se connectuntur, quatenus coexistunt.

Obtinet hic casus in corporibus organicis, veluti in corpore humano, ubi plurima dantur organa, quibus singulis suæ conveniunt functiones, quæ simul existere debent, ut finis communis, quæ totius corporis conservatio est, obtineatur. Singulæ functiones ad conservationem corporis tendunt & unumquodque organum ad functionem suam, consequenter totum corpus humanum, seu omnia simul ad conservationem ipsius apta sunt. Obtinet idem casus in machinis & instrumentis. Ita horologii partes simul existere debent eæque tales, quales deprehenduntur, ut sit machina ad tempus dimetiendum apta. Et cultri partes coexistant necesse est, ut sit instrumentum ad secandum & dissecandum aptum.

aptum. Quodsi functionem unius organi referas ad finem corporis humani, seu conservationem ejusdem; exinde intelligis, eo solo eandem obtineri non posse. Et si sufficiente rerum cognitione instructus esses, nullum profecto dubium est, fore ut ex organo uno ad finem istum relato ceterorum organorum, quæ eidem coexistere debent, determinationes derivares, quatenus nempe corpus humanum spectatur ut machina sui ipsius conservatrix. Similiter si unam horologii partem ad finem ejus referas, qui in tempore accurate dimetiendo consistit, ea sola posita eundem obtineri non posse addisces. Neque dubium ullum est fore, ut, si sufficiente rerum mechanicarum cognitione fueris instructus, ex parte una ad finem horologii relata determinationes ceterarum eruas, quatenus horologium machina esse debet tempori accurate dimetiendo apta. Et eadem prorsus cultri ratio est.

§. 41.

Alius nexus coexistentiũ.

Si duæ fuerint substantiæ* A *atque* B, *& in earum una* A *contingant mutationes, quarum ratio reddi potest ex mutationibus in altera* B *contingentibus, altera tamen* B *non sit causa mutationum in* A; *substantiæ istæ connectuntur quatenus coexistunt. Etenim si ex mutationibus, quæ in substantia B contingunt, ratio reddi potest earum, quæ in altera A accidunt, nec tamen B sit causa mutationum in A; B saltem causa illarum esse apparet (§. 881 *Ontol.*). Ex una igitur earum intelligitur, cur agens intelligens utramque simul producat, consequenter in una adhuc continetur ratio sufficiens coexistentiæ alterius (§. 56 *Ontol.*). Quamobrem una cum altera connectitur, quatenus coexistunt (§. 10).

Casum hunc esse possibilem, exemplo mechanico doceri potest. Sumo non impossibile esse ut duo construantur horologia pendulis instructa, quæ in hora diei indicanda prorsus conspirent, ita ut iidem pulsus campanæ fiant in utroque simul, quibus horæ a meridie elapsæ numerantur. Ponamus unum eorum esse instructum machina autophona campanaria, quæ hora pulsata campanarum sonitu concentum harmonicum exhibet. Jam si ab horologio hoc altero removeri supponas eam partem, quæ horis pulsandis inservit una cum orbe ac indice horario, & utrumque eodem in loco collocari jubeas; unum eorum indicabit & pulsabit horas, horaque qualibet pulsata alterum concentum harmonicum edet non secus ac si utrumque horologium non esset nisi unum. Quodsi jam quæsiveris, cur horologium unum A concentum harmonicum edat, ratio reddetur ex eo, quod accidit in horologio altero B, scilicet quod ipsum horam pulset, aut modo pulsarit. Imo si supponas, singulis horis diei non eundem edi concentum harmonicum; ex iis, quæ accidunt in horologio B, simul rationem reddes, cur horologium A hunc potius concentum harmonicum edat quam alium. Duo igitur ista horologia inter se connexa sunt, ut non modo machinam unam mentiantur; verum etiam unius vicem suppleant, in qua mechanismi omnes simul conjunguntur, quibus & hora indicatur atque pulsatur, & harmonicus editur concentus. Et apparet sane artificem artis suæ specimen editurum utramque machinam simul construere, atque ex consensu concentus harmonici, qui editur ab una, cum horis ab altera pulsatis intelligi, cur existant simul: id quod ad nexum, qualem hic consideramus, sufficit (§. 10). Etsi autem ex iis, quæ accidunt in horologio B ratio reddi possit, cur nunc concentum harmonicum edat machina autophona, & cur hunc potius edat quam alium, etsi alius ab ea quoque proficisci possit; non tamen ideo B est causa concentus harmonici in A, seu per modum causæ efficientis in eundem minime influit, quemadmodum obtinet eo in casu, quo horologium cum machina autophona campanaria ita conjungitur, ut istud hanc determinet ad motum remoto obstaculo, quod eum impediebat. Neque hic negotium nobis facessere debet definitio causæ, quam dedimus (§. 881 *Ontol.*), quod sit principium a quo existentia sive actualitas entis alterius ab ipso diversi dependet, tum quatenus existit, tum quatenus tale existit, consequenter quod in se continet rationem, cur ens alterum existat, vel tale existat (§. 866. 851 *Ontol.*). Etenim si rem curatius spectes, ex iis,

quæ

Aoæ accidunt in horologio B, non rationem reddis, cur fiant concentus harmonici in A, id qood vi definitionis rationis manifestnm est (§. 56 *Ontol.*); sed cor nunc fiant & in casu variabilitatis cur nuoc hic potius edatur, quam alius, qui perinde a machina produci potest. Ratio igitur non attingit actualitatem seu existentiam concentus harmonici in A, sed saltem tempus, quo accidit, atque adeo relationem existentis unius ad alterum. Ut enim horologiom B appareat causa concentus harmonici in horologio A, tacite sopponendum non est, qnod a rei veritate quam maxime alienum esse nemo non intelligit, rationem actualitatis motus in machina autophona quærendam esse in horologio B, nempe ut sit in B, per quod explicari possit, cur nunc initium fiat motus in A, quo concentus iste harmonicus perficitur. Sed cum hic saltem conceotos harmonicus ut jam existens ad mutationes in horologio ut existentes referator, non alia quæri debet ratio, quam cur tempore continuo mutationes io utroque accidant. Unde quamvis horologium B inservire possit reddendæ rationi concentuum harmonicorum in machina autophona A, cur scilicet nunc existant, vel tales potius existant, quam alii, ubi plures possibiles sunt; si tamen rigorose loqui volueris, ut lingua menti prorsns consentiat, nec mens ab objecto dissentiat, ratio nonnisi continuitatis temporis ex utraqoe machina reddi potest, qoo duplices istæ motationes contingunt. Quod vero io hoc caso ens unom B inserviat reddendis rationibus mutationum, quæ in altero A accidunt; per propositionem subsequentem patet, quam ideo apponimus, ne in re oimis delicata industriam nostram io aliorum acumine juvando desiderari patiamur.

§. 42.

Quando ex mutationibus substantiæ unius ratio reddi possit mutationum in altera citra causalem influxû.

Si duæ fuerint substantiæ A atque B, in quibus ratio continetur continuitatis temporis, quo quædam mutationes in utraque contingunt; ex mutationibus quæ in una B contingunt, reddi potest ratio cur jam mutationes aliæ contingant in altera. Cum enim in A & B simul contineatur ratio continuitatis temporis, quo quædam mutationes in utraque contingunt ***per hypoth.*** fieri sane non potest, ut mutationes in utraque continuo tempore non contingant (§. 118 ***Ontol.***). Quare cum impossibile sit, ut inter mutationem ***a***, quæ in substantia A contingit, & alteram ***b***, quæ in altera B accidit, alia in alterutra vel in utraque contingat (§. 554 ***Ontol.***); earum posita una veluti ***b*** in B certum est poni etiam debere in substantia altera A mutationem alteram ***a***, nec aliam ante eam poni posse: quod enim fieri nequeat, ut mutatio ***a***, posita mutatione ***b***, non ponatur, hic supponitur, & vi notionis rationis sufficientis (§. 118 ***Ontol.***) supponi potest, imo in hypothesi theorematis supponi intelligitur. Cum adeo ex mutatione ***b***, quæ contingit in substantia B, intelligatur cur accidat in altera A mutatio ***a***; ex illa utique ratio reddi potest, cur hæc sequatur, seu jam in A contingat (§. 56 ***Ontol***).

Probe nimirum notandom est, ex mutatione *b*, quæ in substantia B locum habet, non reddi rationem simpliciter, cur mutatio *a* io altera A contingat, id quod demom obtinet, ubi B est causa mutationis *a* (§. 881 *Ontol.*); sed saltem cur mutatio *a* nunc contingere debeat in A, qosndo mutatio *b* in B accidit. Ex his atque iis, quæ ad propositionem præcedentem annotata sunt, abunde perspicitur, qoanto acomine in rebus metaphysicis discutiendis opus sit, ubi judiciom deproperare nolueris, ut adeo mirum videri posset, esse viros eruditos, qoi de nimia in rebus discernendis subtilitate conquerontur, nisi noto notius esset, quam sint adhuc plurimi in præcipitantiam proclives. Ceterum propositionem præsentem & quæ modo ad eandem monuimus illustrat exemplum de horologio & machina autophona campanaria harmonicis seu conspirantibus.

§. 43.

§. 43.

Quodsi in hypothesi theorematis praecedentis praeterea supponantur mutationes in A & B similes; ex mutationibus, quae in una B contingunt, ratio quoque reddi potest cur tales jam in altera A mutationes contingere debeant. Etenim ex mutationibus *b*, quae in B accidunt, ratio reddi potest cur jam mutationes *a*, non aliae in A contingant (§. 42). Quoniam vero mutationes *b* similes sunt mutationibus *a per hypoth.* ex mutationibus quoque *b*, quae in B accidunt, intelligi potest, quales esse debeant mutationes *a*, quae in A accidunt (§. 195 *Ontol.*). Quare ex mutationibus *b*, quae in B accidunt, ratio reddi potest, cur tales mutationes in altera jam contingere debeant (§. 56 *Ontol.*).

Quando simul ratio reddi possit quales esse debeant mutationes substantiae alterius.

Nimirum in praesente casu mutationes in substantia una B sunt signa mutationum in altera A (§. 952. *Ontol.*). Exempli loco esse potest imago objecti visibilis in oculo delineata & perceptio ejusdem in mente. Etenim ex imagine in oculo delineata non modo intelligitur, quod mens objectum percipere debeat; verum etiam quod tale percipere debeat.

§. 44.

Entia finita inter se connecti possunt. In entibus finitis omnia simul inesse nequeunt, quae iisdem actu inesse possunt (§. 837 *Ontol.*), consequenter modi iisdem insunt (§. 151 *Ontol.*). Quoniam itaque ratio, cur modi actu insint, in ente alio ab eo, cui insunt, diverso aut pluribus istiusmodi entibus dari potest, imo saepius etiam debet (§. 160 *Ontol.*); entia finita inter se connecti possunt (§. 10).

Possibilitas connexionis entium finitorum.

Quod ex ipsa notione entis finiti demonstravimus; idem a posteriori confirmatur. Quae enim in mundo hoc adspectabili existunt corpora entia finita sunt, utpote mutabilia (§. 839 *Ontol.*): ipsa vero experientia docemur, rationem modorum unius contineri in alio, imo & ortus atque interitus unius in altero (§. 56 *Ontol.*), consequenter actu inter se connectuntur (§. 10). Nullum adeo dubium est, quin entia finita inter se connecti queant (§. 170 *Ontol.*).

§. 45.

Omne ens mutabile finitum est & omne finitum mutabile. Si enim ens A mutabile est, in eo pro aliquo, quod eidem inest, B aliud C substitui, vel quod non inerat D iis, quae insunt, superaccedere potest, ceteris, quae eidem enti A insunt, E & F manentibus iisdem (§. 290 *Ontol.*). Enti adeo mutabili cum omnia simul inesse nequeant, quae actu inesse possunt, ens omne, quod mutabile, etiam finitum est (§. 837 *Ontol.*).

Finitudo entis mutabilis & mutabilitas finiti.

Idem etiam hac ratione ostenditur. Quoniam ens infinitum simul est, quod esse potest (§. 838 *Ontol.*), & finitum non simul est, quod esse potest (§. 835 *Ontol.*); ens unumquodque mutabile vel infinitum esse debet, vel finitum (§. 53 *Ontol.*). Ponamus igitur ens, quod mutabile est, esse infinitum. Enti igitur infinito modi insunt (§. 703 *Ontol.*): quod cum sit absurdum (§. 840 *Ontol.*); ens, quod mutabile est, infinitum esse nequit. Erit igitur finitum *per demonstrata*.

Quodsi ens fuerit finitum, id successive alios aliosque status habere potest (§. 834 *Ontol.*). Quare cum status rei internus constituatur mutabi-

libus intrinsecis (§. 706 *Ontol.*); enti finito mutabilia insunt, est igitur & ipsum mutabile (§. 290 *Ontol.*).

Propositionem de successiva statuum entis finiti diversitate de statibus internis esse intelligendam ex demonstratione ejusdem patet.

§. 46.

Modus connectendi entia finita.

Entia finita, quæ rationem modorum suorum habent extra se in aliis, connecti possunt tanquam causæ & effectus, vel si modificationum unius ratio reddi potest ex modificationibus aliorum, etsi unumquodque in se habeat rationem earum sufficientem, sed non facile observabilem, ita connecti possunt, ut unum appareat causa mutationum in altero. Etenim si entia finita rationem modorum suorum extra se in aliis habent, ubi simul existunt, ita ordinari possunt, ut positis mutationibus sive modis (§. 703 *Ontol.*) in uno vel quibusdam ponantur mutationes sive modi in alio (§. 118 *Ontol.*), atque ita mutationes unius pendeant ab ente altero vel pluribus aliis coexistentibus (§. 851 *Ontol.*). Connectuntur itaque tanquam causæ & causata (§. 881 *Ontol.*). Enimvero modi contingenter insunt (§. 312 *Ontol.*), atque adeo a causa quadam efficiente producuntur (§. 908 *Ontol.*). Quamobrem cum modi entis finiti unius in præsente hypothesi pendeant ab ente alio vel pluribus tanquam a causis *per demonstrata*; causæ istæ in efficientium numero sunt, adeoque modi ipsi tanquam causata in effectuum numero collocantur (§. 886 *Ontol.*). Patet adeo, entia finita, quæ rationem modorum suorum extra se in aliis habent, connecti posse tanquam causas efficientes atque effectus.

Quodsi ponamus entia finita esse talia, ut modificationes unius continua serie consequi possint ceteris non existentibus, iisdem tamen coexistentibus ratio mutationum in uno ex mutationibus in aliis reddi queat; evidens est, quod pluribus coexistentibus, cum ea, quam in se continent, ratio non sit facile observabilis *per hypothes.* rationem modorum suorum extra se in aliis habere videantur. Enimvero ubi entia finita talia sunt, ut rationem modorum suorum extra se in aliis habeant, tanquam causæ efficientes & effectus connecti possunt *per partem primam hujus*. Ergo si entia finita talia fuerint, ut modificationum unius ratio reddi possit ex modificationibus alterius, ratione sufficiente, quam in se ipsis habent, non facile observabili, ita inter se connecti possunt, ut unum vel aliquot appareant causæ mutationum in altero.

Patet adeo, ex ipsa finitudinis notione consequi talem entium finitorum nexum, ut sibi mutuo vel sint causæ suarum mutationum, vel saltem tales appareant. Nihil autem hic assumitur, nisi quod sumi posse ex Ontologia (§. 166 *Ontol.*) & ex antecedentibus (§. 42 seqq.) patet.

§. 47.

Finitorū per fines connexio.

Quamobrem *Si agens intelligens entia finita ita ordinat, vel ideo producit, ut sibi mutuo vel sint, vel appareant suarum mutationum causæ, ea connectuntur per fines.* Etenim si entia finita vel sunt, vel apparent suarum

tum mutationum causæ, mutationes unius quoad actualitatem suam vel dependent, vel dependere videntur ab altero (§. 881 *Ontol.*), adeoque alia vel habent, vel habere videntur in aliis rationem suarum mutationum (§. 851 *Ontol.*). Enimvero si agens intelligens entia duo, quorum unum continet rationem sufficientem mutationum in altero contingentium, ideo producit, ut mutationes, quæ in uno eorum fieri possunt, actu fiant, hoc est, ut sibi mutuo sint causæ mutationum (§. 881 *Ontol.*); entia ista connectuntur per fines (§. 39). Quamobrem si agens intelligens entia finita vel ita ordinat, vel ideo producit, ut sint sibi mutuo causæ suarum mutationum; ea per fines connectuntur. Quodsi ergo producantur, ut sibi mutuo appareant causæ; per fines adhuc connectentur.

Idem etiam ex notione finis facilius ita ostenditur. Si agens intelligens entia finita ita ordinat, vel ideo producit, ut sibi mutuo sint vel appareant suarum mutationum causæ, id ipsius finis est, ut mutationes in ente uno producantur vel videantur produci ab altero (§. 932 *Ontol.*). Quare cum ex fine intelligatur, cur vel ita sint ordinata, vel simul producta; per fines connectuntur (§. 11).

Patet itaque res finitas ideo inter se connecti posse per rationes finales, quia connecti possunt tanquam causæ efficientes atque effectus, sive vere id fiat, sive apparenter. Enimvero id mirum videri non debet, cum finis se habeat ad medium ut effectus ad actionem causæ efficientis (§. 938 *Ontol.*). Quamobrem non obstat, ut, quod effectus est respectu causæ efficientis, idem sit finis respectu agentis cujusdam intelligentis causas efficientes vel ordinantis, vel producentis.

§. 48.

Mundi seu universi definitio.

Series entium finitorum tam simultaneorum, quam successivorum inter se connexorum dicitur *Mundus*, sive etiam *Universum*.

Etsi definitio tantummodo nominalis sit (§. 197 *Log.*) atque eatenus arbitraria, quatenus significatus vocum ab arbitrio nostro pendet; ejus tamen realitas ex antecedentibus patet, præsertim ex modo, quo entia finita inter se connecti posse demonstravimus (§. 46). Nullus quoque terminus ingreditur definitionem, qui non satis alibi a nobis jam sit explicatus. Etenim entis finiti definitionem dedimus in Ontologia ejusdemque notionem distincte exposuimus (§. 837 & seqq. *Ontol.*). Ibidem quoque diximus, quænam simultanea, quænam successiva appellentur (§. 569 *Ontol.*). Nexum autem rerum finitarum possibilem modo sufficienter explicavimus. Enimvero cum vocabulo Mundi in communi sermone utamur, adeoque id per usum loquendi significatum quendam obtinuerit (§. 139 *Log.*), a quo in philosophia non recedendum (§. 142 *Disc. prælim.*), nisi quatenus significatus vagus & indeterminatus ad determinatum reducendus (§. 144 *Disc. prælim*); ideo nobis ostendendum est, definitionem mundi, quam dedimus, esse usui loquendi conformem, hoc est, enti isti, quod mundum appellamus, convenire ea omnia, quæ in definitione nostra tanquam determinationes essentiales continentur, neque adeo communiter aliud quid vocabulo mundi in communi sermone designari, nisi quod per definitionem nostram agnosci atque ab aliis distingui potest.

§. 49.

Mundus adspectabilis quinam dicatur.

Mundum hunc, qui existit, *Mundum adspectabilem* appellabimus.

Hoc termino ideo utimur, ut appareat, quandonam nobis sermo sit de mundo hoc, qui existit, & quando de mundo in abstracto loquamur. Etsi enim ea, quæ de mundo in abstracto prædicantur, etiam huic, quem actu præsentem intuemur, conveniant; mundus tamen in abstracto spectatus ab eo, quem præsentem intuemur, differt ut genus a specie aut, si mavis, ut genus vel species ab individuo. Quamobrem omnis

confusionis evitandæ gratia mundum, quem præsentem intuemur, adspectabilem appellare libuit, præsertim cum is terminus usu loquendi dudum sit comprobatus.

§. 50.

Rerum existentium finitudo.

Res in mundo adspectabili existentes sunt finitæ. Res enim in universo existentes mutabiles sunt: quod de corporibus partialibus in Tellure nostra existentibus singulis momentis experimur (§. 664 *Log.*), de corporibus totalibus ex observationibus Astronomorum facile ostenditur & alibi a nobis suo loco ostendetur. Earum adeo status mutatur (§. 705 ***Ontol.***). Quare cum ens infinitum successive alios aliosque status habere nequeat (§. 838 ***Ontol.***), ens autem finitum successive alios aliosque status habere possit (§. 834 ***Ontol.***); res in mundo adspectabili existentes entia finita sunt.

Quod de corporibus mundi adspectabilis totalibus, qualia sunt Luna, Sol, planetæ ceteri ac stellæ fixæ, hic supponitur; ex maculis mutabilibus, quæ in Sole ac planetis observantur atque mutationes in corporibus istis contingentes aperte loquuntur, intelligitur, & de ceteris mundi corporibus totalibus ex eorum vel cum Sole, vel cum Tellure analogia, in Astronomia dudum stabilita & olim in Physica clarissime demonstranda, colligitur.

§. 51.

Earum simultaneitas.

Dantur in mundo adspectabili res plures simultaneæ. Quamdiu Astronomia exculta est, certo constat, existente Tellure nostra extitisse quoque Solem, Lunam, Saturnum, Jovem, Martem, Venerem atque Mercurium. Et quamdiu stellæ fixæ in Catalogum relatæ sunt, id quod ab ***Hipparcho*** seculo secundo ante Christum natum factum est, non minus exploratum est, existente Tellure nostra cum Sole, Luna, ac planetis ceteris extitisse quoque fixarum amplissimam congeriem. Sunt adeo Tellus, Sol, Luna & planetæ ceteri cum plurimis stellis fixis entia simultanea (§. 569 ***Ontol.***). De corporibus partialibus quotidie experimur (§. 664. *Log.*), quod nobis existentibus existant quoque alia longe plurima tum in vegetabilium, tum animalium, tum hominum, tum mineralium genere. Quamobrem & hæc entia simultanea sunt (§. 569 ***Ontol.***). Quare cum mundus adspectabilis ex corporibus totalibus & partialibus componatur, & utraque in entium simultaneorum numero contineantur ***per demonstrata***; in mundo adspectabili multa entia simultanea dantur.

Poteramus hoc experientiæ obviæ fide sumere, ut adeo probatio superflua videri possit. Enimvero cum notionem propositioni præsenti respondentem non habeamus, nisi quatenus res alias existentes vel ad nos, quos existere certi sumus, vel ad rem aliam existentem referimus, & ad definitionem nominalem simultaneorum attendimus, hoc est, clara quidem, sed confusa notione complectimur (§. 80. 88 *Log.*) quæ in probatione continentur; quis jure reprehendet, quod, cum nobis distinctam rerum cognitionem tradere propositum sit, ea distincte recenseamus, quæ in confusa notione continentur, præsertim cum simul lectorem attentum ac sedulum sensim sensimque ad habitum notiones confusas evolvendi perducere conemur: id quod ad recte philosophandum & veritatem in omni casu dextre applicandam longe utilissimum. Prius experientur in philosophia nostra multo cum studio versaturi; posterius patet ex iis, quæ de definitionibus ac propositionibus applicandis alibi docuimus (§. 1218. 1223. 1224 *Log.*).

§. 52.

§. 52.

Dantur in mundo adspectabili res successivae. Experimur quotidie (§. 664 *Log.*), situm Solis ad idem fixum Telluris punctum continuo mutari, consequenter puncto hoc fixo, cui insistimus, existente, situm alium Solis nunc existere, alium extitisse, & uno existere desinente, alium incipere existere. Situs adeo Solis ad idem punctum fixum Telluris sunt res successivæ (§. 569 *Ontol.*). Eodem prorsus modo ostenditur, situs Solis respectu fixarum, & planetarum cum respectu fixarum, tum respectu Solis, atque situs unius respectu alterius in successivorum numero contineri. Experimur similiter (§. 664 *Log.*), nobis existentibus longe plurima cum in vegetabilium, tum in animalium atque hominum numero nunc existere, nunc iis existere desinentibus, alia existere incipere. Multa igitur eorum, quæ existere observamus, in successivorum numero sunt (§. 569 *Ontol.*). Imo eodem prorsus modo unusquisque tum in se, tum in aliis entibus a se diversis quibuscunque multa successiva deprehendit. Quare cum omnia illa, quæ præsentia intuemur, ad mundum adspectabilem pertineant; dari in mundo adspectabili res successivas manifestum est.

Earundem successio.

Successionem rerum aperte etiam loquuntur Historicorum volumina, neque enim in historia enarrantur, nisi quæ sibi invicem successere. Ceterum de probatione propositionis præsentis eadem tenenda sunt, quæ paulo ante (*not.* §. 51) inculcavimus.

§. 53.

Res coexistentes in mundo adspectabili inter se connectuntur. Sol & Terra sunt duo corpora mundi totalia coexistentia, seu duo entia simultanea in mundo adspectabili. Quodsi jam quæsiveris cur tempestates anni statæ varient, ita ut nunc ver, nunc æstas, nunc autumnus, nunc hiems existat, & constanter in orbem redeant; rationem a motu Solis obliquo per eclipticam petendam esse intelliges: si enim Sol per æquatorem incederet, cum constans esset dierum atque noctium æqualitas & eadem in meridie per omne tempus distantia a vertice; tempestatis nullæ forent vicissitudines statæ. Est adeo Sol causa tempestatum statarum (§. 883. *Ontol.*). Quodsi ponamus, removeri Solem; perpetuum erit in Tellure frigus, aquæ ac humores omnes in glaciem concrescent, nive undiquaque terra contegetur, nulla amplius planta vegetabitur, animalia tandem ac homines fame atque frigore interibunt, nullæque amplius in Terra generationes ac corruptiones contingent, sed in rudem ac indigestam molem, hoc est in chaos, globus hic terraqueus degenerabit. Ex his satis superque liquet, in Sole quærendam esse rationem, cur status Telluris sit mutabilis. Tellus igitur & Sol inter se connectuntur (§. 10). Quoniam in Astronomia ostenditur & suo tempore in Physica demonstrabitur, ceteros Planetas eodem prorsus modo Solis beneficio

Nexus coexistentium in mundo adspectabili.

neficio in statu mutabili continuo conservari; eodem modo quoque patet, Planetas ceteros Soli coexistentes cum eodem connecti. His adeo exemplis comprobatur corpora mundi totalia, quæ coexistunt, inter se connecti, ita ut unum videatur esse propter alium.

Similis omnino nexus etiam deprehenditur inter corpora coexistentia partialia: id quod hac ratione ostenditur. Si ex semine planta progerminare debet, semen terræ est committendum, terra aqua irriganda, eadem aqua irrigata calore Solis fovenda & aeri libero exponenda: quæ nisi fiant, aut planta prorsus non progerminabit, aut vegetatio non bene procedet, uno aut altero deficiente. Patet adeo rationem cur ex semine actu progerminet planta eaque vegetetur, quærendam esse in terra, pluvia, aere, Sole, consequenter semen, quod existit, cum terra, pluvia, aere, Sole, adeoque aliis corporibus coexistentibus connecti (§. 10). Nec absimili modo idem patet de quocunque corpore partiali alio, modo Physicæ fueris peritus, utpote scientiæ eorum, quæ per corpora possibilia sunt (§. 59 *Disc. prælim.*). Imo in nonnullis obvia experientia idem innotescit, etsi distinctius ac plenius intelligatur, quo profundius res physicas scrutatus fueris. Sane corpus nostrum a cibo ac potu, quo fruimur, ab aere, quem ducimus, a calore, quo fovemur, ita pendet, ut aliquo eorum sublato corpus amplius subsistere nequeat. Continetur adeo ratio, cur corpus conservetur potius, quam intereat, in cibo ac potu, in aere nobis circumfuso, in calore a Sole aut ab igne producto (§. 56 *Ontol.*). Quare corpus nostrum cum iis omnibus, quibus pro cibo ac potu utimur, cum aere, cum Sole aut igne connectitur (§. 10).

Nexus hic rerum naturalium, quo unum alterius usui inservit, in Teleologia explicatur distinctius. Etenim in Theologia naturali demonstraturi sumus usus rerum mutuos esse fines a Deo conditore sapientissimo intentos. In Teleologia autem exponemus rerum naturalium fines (§. 85 *Disc. prælim.*), eos partim ex nexu inter causas rerum naturalium atque effectus in Physica explicando deducturi a priori, partim confirmaturi a posteriori. Atque tum intimius introspicere licebit continuum rerum naturalium nexum, qui, quo profundius innotescet, eo clariora attributorum divinorum documenta præbebit. Teleologia enim est fundamentum Theologiæ naturalis experimentalis, quam voco, ubi a posteriori confirmantur & perceptu clariora redduntur, quæ in Theologia naturali dogmatica, Metaphysicæ parte, a priori demonstrantur. Atque tum luce meridiana clarius erit, rerum coexistentium in mundo adspectabili nexum, quatenus coexistunt, esse mutuam eorundem a se invicem per rationes finales dependentiam. Notio autem directrix est ea, quam de nexu rerum per agens intelligens facto demonstratam dedimus (§. 31). Hinc nimirum facile intelligitur, in Theologia naturali ex attributis divinis, tanquam rerum omnium rationibus ultimis, demonstrandum esse, quod ex intentione divina unum in mundo adspectabili sit propter alterum, ac eo modo singula inter se coordinata fuerint a Deo omniscio, sapientissimo, potentissimo ac benignissimo, quo ita unum alteri inservire possit. Intelligitur porro dependentiam causatum & effectuum naturalium, quantum quidem datur, in Physica investigandam & per observationes atque experimenta rerum mutuos usus, quibus una alteri inservit, determinandos esse. Ita enim demonstrativa plane ratione patebit, res simultaneas in mundo adspectabili per rationes finales inter se connecti, quatenus coexistunt. Hoc idem monemus, ne quis sibi persuadeat theoriam de rerum nexu in abstracto propositam esse sterilem

atque

atque inutilem, multo minus sibi a nexu rerum tanquam nocuo quodam errore metuat, neque etiam præpostere prætendat, ut hic loci demonstretur res coexistentes in mundo adspectabili, quatenus coexistunt, per rationes finales inter se connecti. Non putandum est, si veritates in systema redigere volueris, posse unumquodque quocunque in loco demonstrari. Si quis vel prima Geometriæ elementa didicerit, aut quæ de methodo philosophica commentati sumus (§. 115 & seqq. *Disc. prælim.*) attente legerit, ab ea opinione procul remotus erit, quæ nonnisi hospitis in veriori methodo animum subire potest. Neque etiam existimandum est, arduas veritates adeo levi negotio demonstrari posse, ut sine aliarum veritatum apparatu firmiter stabiliri possint assensu immoto complectendæ. Si quis in Mathesi versatus fuerit & ibidem ad successivam assensus generationem attenderit, de qua nuper in horis subsecivis Marburgensibus Anni 1729. Num. 3. Trimest. vernal. diximus; is ab ea opinione alienissimus erit, quæ nonnisi animum ejus invadere potest, qui veritates arduas demonstrativa ratione nondum cognovit, nec ampla veritatum systemata comprehendit.

§. 54.

Nexus rerum successivarum in mundo adspectabili.

Res successivæ in mundo adspectabili inter se connectuntur. Si enim ad res in hoc mundo adspectabili attendimus, quarum una alteri succedit; nihil sine causa ad actum perduci deprehendes, statumque præsentem a præterito dependere animadvertes. Quare cum causa cum suo causato connectatur (§. 16) ac effectus inprimis cum causa efficiente (§. 17), & vi dependentiæ status præsens aliquam in antecedente rationem habeat, cur sit ac præsertim cur talis sit (§. 851 *Ontol.*), adeoque & ipse status præsens cum antecedente connectatur (§. 10); res successivæ in universo inter se connectuntur. Quæ a posteriori sumimus de causis rerum orientium, cum antea non existerent, nec non de dependentia status præsentis a præterito; per exempla eunti palam fiunt. Arbor habet gemmas, quæ verno tempore in frondes explicantur per æstatem maturescentes. Ex structura gemmæ, quæ omnes partes frondis venturæ involvit, intelligitur, cur possibile sit gemmas in frondes abire, seu ex arboribus protrudi frondes, consequenter cum in gemmis contineatur ratio, cur frondes generari non repugnet (§. 56 *Ontol.*); ideo gemmæ in causarum frondium numero sunt (§. 866. 881 *Ontol.*). Jam ut gemma explicetur in frondem, succus per truncum copiose ascendens in eam deducitur & per singulas partes distribuitur, calor quoque in aere a Sole productus & radii solares gemmam & nasciturum surculum ferientes ad ejus productionem concurrunt, tum venti quoque variis modis vegetationem surculi promovent, quatenus aerem calidum advehunt, & atmosphæram variis modis alterant, ut sit perspirationi surculi nascentis apta & commodum arbori advehat pabulum. Eodem igitur, quo ante, modo patet, succum nutritium arboris, calorem aeris, ipsum Solem, ventos & atmosphæram cum meteoris in causarum numero esse. Enimvero in hoc ipso quoque exemplo non uno modo elucet dependentia status præsentis a præterito. Arbor sane æstate, autumno ac hieme præcedente disponitur ad eum statum, quo verno tempore ad frondes emittendum apta deprehenditur. Etenim æstate protruduntur gemmæ & ad maturitatem per-

perducuntur. Autumno terra multo humore imbuitur, ut a radicibus attractus sub terra nivibus contra vim frigoris munita per hiemem in succum nutritium converti possit. Vere appropinquante nives in aquam solvuntur, ut succus nutritius in radicibus diluatur, atque major copia præparetur. Calore vi Solis appropinquantis continuo ad tropicum superiorem producto succus ex radicibus per truncum ascendit & per ramos distribuitur, ut singuli surculi gemmis instructi eodem turgeant. Quodsi ergo intelligere volueris, quare tempore verno is sit status arboris, quo ad frondes emittendum apta deprehenditur, in statu æstivo, autumnali & hiemali reperies, unde idem intelligitur, consequenter status æstivus, autumnalis ac hiemalis continet rationem in se, cur talis sit vernalis (§. 56 *Ontol.*), adeoque ab æstivo, autumnali & hiemali præcedente pendet vernalis (§. 851 *Ontol.*). Non absimili modo idem patet in exemplis aliis.

Nexus rerum sibi mutuo succedentium, cum in dependentia effectus a causa efficiente & in genere in dependentia causati a causa consistat (§. 23), in Physica explicatur. Cum enim ea demonstret, quænam per corpora fieri possint (§. 59 *Disc. prælim.*); in effectuum causas efficientes & in genere in rerum naturalium causas inquirit. Quamobrem tota Physica suo tempore veritatem propositionis præsentis loquetur & eam illustrabit. Quoniam vero nexus rerum simultanearum, tum etiam successivarum, quatenus per rationes finales connectuntur (§. 32), in Teleologia explicatur (not. §. 53); ubi Physicam & Teleologiam pertractaverimus, universum rerum naturalium nexum, quantum per ea, quæ hactenus detecta sunt, datur, clarissime intueri licebit. Saltem quæ ibidem tradentur sufficient ad persuadendum, universalem dari rerum naturalium in mundo adspectabili nexum, sive dependentiam earum spectes, quatenus nititur causis efficientibus, sive quatenus a finibus oritur.

§. 55.

Mundus adspectabilis quidnam sit.

Mundus adspectabilis est series rerum finitarum simultanearum & successivarum, inter se connexarum. Etenim res in mundo adspectabili existentes sunt finitæ (§. 50), earumque aliæ sunt simultaneæ (§. 51), aliæ successivæ (§. 52), eædemque inter se connexæ, sive coexistentiam earundem spectes (§. 53), sive successionem (§. 54). Est igitur mundus adspectabilis series rerum finitarum, tam simultanearum, quam successivarum inter se connexarum.

Atque ita ostendimus, quod ostendendum erat (§. 48), definitionem mundi seu universi in genere, quam supra a priori eruimus, esse usui loquendi conformem, nec aliam a posteriori a mundo adspectabili abstrahi posse. Si qui sibi persuadent, definitionem nostram mundi etiam ad horologium, vel machinam aliam quamcunque applicari posse, illi oppido falluntur. Quoniam enim mundus constituitur per nexum entium finitorum tam simultaneorum, quam successivorum (§. 48); ad mundum referri debent entia omnia, quotquot existunt vel simul, vel successive, ac inter se connectuntur, ubi de mundo actuali sermo fuerit, aut quibusdam positis ob dependentiam per causas efficientes & finales ponenda quoque sunt, ubi de mundo in statu ideali agitur. Sive autem horologium, aut machinam quamcunque aliam in statu actualitatis, sive in statu ideali seu pure possibilitatis consideres, nunquam demonstrare poteris, eam solam poni posse tanquam cum entibus aliis simultaneis atque successivis inconnexam. In Physica hospes sit necesse est atque principiorum ontologicorum & cosmologicorum prorsus imperitus, qui sibi tale quid persuadere possit. Adverte animum ad causam gravi-

tatis,

tatis, si horologium a pondere movetur, vel ad causam elasticitatis, si elatere animatur! Perpende causam cohæsionis materiæ! Cogita ortum materiæ, ex qua horologium constat! Nullus sane dubito fore, ut notionibus maxime confusis intentus perspicias horologium non posse concipi ut existens, nisi admittantur alia coexistentia, & ipsum præcedentia successiva, consequenter solum non absolvere istam seriem, quam mundi nomine compellamus. Quid nexus rerum importet, minime perpendit, qui definitionem mundi ad ens aliud applicat, præterquam ad mundum. Quodsi dubium oriatur, num definitio contineat omnes determinationes genericas; idem haud difficulter tollitur. Etenim in mundo hoc adspectabili non deprehendis nisi res coexistentes & sibi mutuo succedentes: tertium rerum genus in eodem nec datur, nec concipi potest. Præterea res istæ inter se connectuntur, quatenus eo ordine collocantur, ut sint sibi mutuo suarum modificationum causæ, & mediantibus istis modificationibus corpora partialia alia oriuntur, alia intereunt. Quare differentia mundi hujus ab altero alia concipi nequit, nisi quæ in rerum tam coexistentium, quam successivarum ipsarum atque nexus earundem diversitate consistit. Non igitur definitionem mundi in genere ingredi possunt nisi res, quatenus tanquam coexistentes & sibi mutuo succedentes spectantur, atque nexus indeterminatus, propterea quod determinationes rerum singulares, vel speciales, atque nexus determinatio hunc præcise mundum singularem efficiunt. Qui notiones entium universalium & singularium (§. 225. & seqq. *Ontol.*) animo rite comprehendit & praxin logicam notiones generum formandi (§. 710 *Log.*) familiarem experitur; non reperiet hic quicquam, in quo hæreat. Paulo tamen inferius ex instituto demonstrabimus, notionem mundi in genere esse completam, adeoque definitionis vicem tueri (§. 92. 153 *Log.*). Ceterum quia definitio mundi in genere mundo huic adspectabili convenit *vi propos. præs.* quæ ex ea in sequentibus demonstrabuntur singula de mundo quoque adspectabili, quem incolimus, intelligenda erunt. Quare cum definitio ista nominalis sit, adeoque arbitraria; non multum solliciti esse debemus, num definitio forte sit manca, ut alii etiam enti quam mundo applicari possit. Sufficit enim omnia illa prædicata, quæ mundo in nostro significatu accepto conveniunt, etiam tribui posse mundo huic adspectabili citra omnem errorem.

§. 56.

Nexus rerum quoad spatium.

Res in universo connectuntur quoad spatium. Res enim in universo connectuntur, quatenus coexistunt seu simultaneæ sunt (§. 48), adeoque ita juxta se invicem collocantur, ut unum in se contineat rationem coexistentiæ alterius (§. 10), seu in iis, quæ coexistentibus intrinseca sunt, quidpiam detur, unde intelligitur, cur coexistant (§. 11). Quoniam itaque locus uniuscujusque eodem modo determinatur (§. 215 *Ontol.*), in modo, quo juxta se invicem collocantur, similitudo quædam obvia est (§. 217 *Ontol.*). Ordine igitur juxta se invicem collocantur simultanea, quatenus coexistunt (§. 472 *Ontol.*), consequenter quoad spatium connectuntur (§. 589 *Ontol.*).

Cum ipse ordo simultaneorum, quatenus coexistunt, sit spatium (§. 589. *Ontol.*); ideo apparet, notionem distinctam spatii realis non continere nisi quæ ad continuum rerum coexistentium nexum spectant, quatenus coexistunt. Et, si fieri posset, ut omnem illum nexum quis distincte perspiceret, quod soli Deo proprium esse suo loco constabit; is notionem spatii realis adæquatam haberet. Sine autem isto nexu rerum omnium coexistentium inter se impossibile est, ut continuitas spatii distincte percipiatur: eo autem admisso hæc statim inde resultat. Differentiam notionis spatii realis a notione spatii imaginarii satis equidem exposuimus alibi (§. 590 & seqq. *Ontol.*): ubi tamen nexum simultaneorum, quatenus coexistunt, animo obversantem intueris, claritatem ea consequitur.

§. 57.

Nexus rerum

Res in universo connectuntur quoad tempus. Res enim in universo conne-

ctuntur,

quoad tempus.

ctuntur, quatenus sibi invicem succedunt, seu una alteram sequitur (§. 48), adeoque ita sibi invicem succedunt, ut præcedens in se contineat rationem, cur altera sequatur (§. 10), seu in iis, quæ successivis intrinseca sunt, quidpiam detur, unde intelligitur, cur una alteram sequatur (§. 11). Quoniam itaque successio unius eodem prorsus modo determinatur, quo successio alterius in serie successivorum, ubi nonnisi successionis ratio habetur (§. 215 *Ontol.*); in modo, quo in serie successivorum unum alteri succedit, similitudo quædam obvia est (§. 217 *Ontol.*). Ordine igitur se invicem consequuntur res successivæ, quatenus successivæ sunt seu una alteri succedit (§. 472 *Ontol.*), consequenter quoad tempus connectuntur (§. 572 *Ontol.*).

Cum ipse ordo successivorum in serie continua sit tempus (§. 572 *Ontol.*), ideo apparet, notionem distinctam temporis realis non continere nisi quæ ad continuum rerum sibi invicem succedentium nexum spectant, quatenus se invicem consequuntur, non attenta scilicet nisi sola successione. Et, si fieri posset, ut omnem illum nexum quis distincte perspiceret, quod soli Deo proprium esse suo loco constabit; is notionem temporis realis adæquatam haberet. Sine autem isto nexu rerum omnium successivarum inter se impossibile est, ut continuitas temporis distincte percipiatur: eo autem admisso hæc statim inde resultat. Differentiam notionis temporis realis a notione imaginarii tradidimus alibi (§. 573 & seqq. *Ontol.*). Quodsi tamen in nexum rerum, quatenus una alteri succedit, mentis aciem convertis; notio realis temporis claritatem consequitur.

§. 58.

Rerum in mundo existentiæ dependentia a se invicem.

In mundo res omnes a se invicem dependent quoad existentiam. Cum enim mundus sit series entium finitorum tam simultaneorum, quam successivorum inter se connexorum (§. 48), in qua scilicet præcedens continuo connectitur cum proxime sequente; in mundo res omnes cum coexistentes sive simultaneæ, tum successivæ inter se connectuntur (§. 13). Enimvero si in serie rerum coexistentium, vel successivarum præcedens continuo connectitur cum proxime sequente, singulæ quoad existentiam a se invicem dependent (§. 15). Res igitur omnes in mundo quoad existentiam a se invicem dependent.

Evidens est per hanc demonstrationem rem quamcunque in universo pendere a ceteris omnibus simul existentibus & a reliquis omnibus præcedentibus. Atque sic patet attentioribus continuitas cum spatii, tum temporis. Quoniam vero nexus constituitur per rationem existentiæ rei unius in altera (§. 10.); principium rationis sufficientis quemadmodum est fundamentum nexus rerum quoad spatium atque tempus, ita quoque largitur continuitatem spatio atque tempori reali. Pone enim in serie coexistentium quidpiam collocari, quod non habet rationem existentiæ in coexistentibus contiguis. Sane non repugnabis, ut interponatur res quædam alia, quæ rationem coexistentiæ suæ habet in una inconnexarum & in qua vicissim ratio coexistentiæ alterius earundem continetur. Erit igitur spatium, quod in ordine simultaneorum consistit (§. 590 *Ontol.*), interruptum (§ 555 *Ontol.*), minime vero continuum: sed continuum demum ex interrupto fiet, ubi tertium inter inconnexa interponitur, quo eadem connectuntur. Eodem prorsus modo sese res habet cum tempore. Quare rerum omnium nexus in universo ex continuitate spatii & temporis, quam nemo in dubium vocat, demonstrari potest, ubi notionem imaginariam ad distinctam revocare libuerit.

C A-

CAPUT II.

De Essentia Mundi & ejus Attributis.

§. 59.

Essentia mundi quo consistat.

ESsentia mundi consistit in modo, quo res finitæ datæ, non aliæ inter se connectuntur. Quoniam enim mundus est series entium finitorum tam simultaneorum, quam successivorum inter se connexorum (§. 48); mundum aliquem concepturus assumere debes res finitas, quæ coexistere possunt, easque inter se connectere ita ut successivæ, quæ inde prodeunt, simul sint connexæ. Quare si ponas has præcise res finitas, quæ existunt, easque eo modo inter se connectas, non alio, quo inter se connexæ deprehenduntur; hic præcise, qui existit, non alius prodit mundus. Quodsi vero res finitæ varientur & alio modo inter se connectantur, vel alterutrum saltem (si quidem fieri potest) fiat; mundus non amplius erit idem, qui existit, sed alius ab eo diversus prodit (§. 181. 183 *Ontol.*). Quare cum in modo, quo aliquid prodit, possibilitas ejus intrinseca (§. 92 *Ontol.*), consequenter essentia consistat (§. 154 *Ontol.*); essentia mundi consistit in modo, quo res finitæ hæ, non aliæ inter se connectuntur.

Mundus noster constat ex corporibus totalibus certo intervallo a se invicem distantibus, ut modificationes unius, per quas prodeunt ortus atque interitus partialium corporum, ad actum determinentur per alterum. Ad animum hic revocanda sunt, quæ de nexu rerum in mundo adspectabili paulo ante (§. 53. 54) docuimus. Quodsi supponas tolli hæc corpora mundi totalia & alia in eorum locum substitui, atque vel ipsa illa, quæ existunt, vel alia in eorum locum substituta alio ordine collocari, ut non amplius eo, quo nunc, modo inter se connectantur; nemo profecto negabit, mundum prodire alium. Astronomi diversa excogitarunt mundi systemata, quibus ordinem, quo planetæ & Sol collocati sunt, explicare voluerunt. Nemo autem asseveraverit, mundum fore eundem, sive systema *Ptolemaicum*, sive *Tychonicum*, sive *Copernicanum* ei, quod actu datur, respondeat: tale enim quid afferenti notio identitatis & diversitatis (§. 181. 183 *Ontol.*) reclamat. Facile autem apparet, ipsa corpora mundi totalia non esse prima possibilia mundi adspectabilis, sed ea denuo ex aliis inter se determinato quodam modo junctis prodire, ut sint talia. Sed cum saltem illustrationis gratia ad exemplum provocemus, ac inferius demum inquisituri simus, quænam sint res illæ finitæ, quæ primo loco poni & inter se connecti debent, ut prodeat aliquod universum: attentionem nostram ultra corpora mundi totalia promoveri necesse non est, ut claritas nascatur notionis de essentia mundi seu universi. Ex his autem satis intelligitur, quænam cognitu necessaria sint, ut affirmare possis, te mundi essentiam cognovisse. Et ubi res finitas inter se connectendas determinaverimus; liquido constabit, quam procul ab essentia mundi adspectabilis distincte concipienda adhuc absimus. Et inde suo tempore demonstrare licebit, mundi auctorem non esse posse nisi Deum, hoc est, ens iis attributis præditum, quæ Deo competere & Scriptura Sacra affirmat, & in Theologia naturali demonstramus. Usus principiorum cosmologicorum subinde indicandus est, ne ea tanquam sterilia contemnantur, aut minimum negligantur.

§. 60.

Unitas mundi.

Mundus est ens unum. Sunt enim essentiæ rerum sicut numeri integri rationales, seu vulgares (§. 345 *Ontol.*). Quare cum omnis numerus unus sit (§. 346 *Ontol.*), omnis quoque entis essentia, consequenter & mundi unum quid est. Quatenus itaque mundi essentia unum quid est, ipse quoque mundus ens unum est (§. 328 *Ontol.*).

Idem etiam ex ipsa unitatis notione ita ostenditur. Quoniam essentiæ rerum prorsus immutabiles sunt (§. 300 *Ontol.*), atque adeo salvo ente nihil essentialium tolli, nil quicquam aliud in ullius eorundem locum substitui potest (§. 291 *Ontol.*); in essentia quoque mundi, quæ ipsi convenit (§. 59), nihil tolli, nil quicquam aliud in ullius locum substitui potest. Quare cum vi inseparabilitatis eorum, per quæ essentia entis determinatur, ens fiat unum (§. 328 *Ontol.*); mundus quoque ens unum est.

Quodsi accuratius singula perpendas, haud difficulter animadvertes mundi unitatem a rerum nexu pendere. etenim si plures res coexisterent a se invicem independentes, illæ simul ens unum minime constituerent. Quare cum non modo simultanea, verum etiam successiva inter se connectantur, nexusque successivorum a nexu simultaneorum pendeat, quod deinceps ostendemus; propter rerum omnium mutuum nexum mundus ens unum est. Quoniam vero ens unum est, de mundo judicaturus, ad omnia cum simultanea, tum successiva eorumque mutuum nexum attendere debet. Successiva tanquam mutabilia diversos mundi secundum simultanea perennia considerati status constituunt (§. 705 *Ontol.*). Judicium adeo de mundo integro omnem ejus statum per tempus omne, quo durat, simul respicit. Habet enim mundus aliquid singulare, quo ab aliis entibus differt, scilicet quod successiva non sint tantummodo accidentia, verum etiam res substantiales, corpora nempe partialia, quæ per modificationes rerum substantialium existentium nunc oriuntur, nunc intereunt.

§. 61.

Totalitas mundi.

Mundus est totum aliquod, & entia singula in eodem vel simul vel successive existentia sunt ejus partes. Etenim in mundo dantur entia multa a se invicem distincta (§. 48), quæ tamen simul sumta sunt unum ens (§. 60), consequenter multa illa simul sumta sunt idem cum uno (§. 181 *Ontol.*). Enimvero si unum est idem cum multis, unum totum est, multa vero sunt ejus partes (§. 341 *Ontol.*). Ergo mundus est totum aliquod, entia vero in eodem sive simul, sive successive existentia sunt partes ejusdem (§. 341 *Ontol.*).

Fert etiam usus loquendi, ut mundum totum dicamus, quamvis communiter tantummodo ad eum vel dato momento existentia corpora sive totalia, sive partialia, vel etiam tantummodo totalia referamus, partialia veluti accessoria considerantes, quæ mundo salvo & adesse, & abesse possunt, propterea quod nexus partialium cum totalibus & partialium præsentium cum præcedentibus non expenditur. Enimvero vi nostræ propositionis totalitas non modo ad res præsentes, verum etiam ad præteritas & futuras extenditur. Habet enim id mundus singulare, ut sit totum quoad partes continuo variabile,

riabile, ita ut idem quidem spatium continuo repleatur, quatenus in abstracto spectatur, & determinatam magnitudinem admittat, partes tamen singulæ non semper sint eædem, propterea quod spatium non continuo iisdem partibus repleatur.

§. 62.

Qualè ens sit mundus.

Mundus est ens compositum. Constat enim ex partibus pluribus a se invicem distinctis (§. 61). Quare cum ens omne, quod ex partibus pluribus a se invicem distinctis constat, sit compositum (§. 531 *Ontol.*); mundus ens compositum est.

Propositio hæc nihil difficultatis habet, quam primum constat mundum esse ens unum, non autem entium plurium congeriem, quorum unum non sit connexum cum altero, ut ea tantommodo multitudinem constituant.

§. 63.

Ratio eorum, quæ mundo conveniunt, unde petenda.

Ratio eorum, quæ mundo conveniunt, in modo compositionis, seu qualitatibus entium simultaneorum & successivorum, quatenus tanquam simultanea & successiva spectantur, & in modo, quo inter se connectuntur, quærenda est. Etenim mundus est ens compositum (§. 62) & partes ejus, ex quibus constat, sunt entia simultanea atque successiva, quatenus ut simultanea & successiva spectantur (§. 61). Quare cum ratio eorum, quæ enti composito conveniunt, contineatur in modo compositionis, seu qualitatibus partium & modo, quo inter se eædem conjunguntur (§. 535 *Ontol.*); ratio eorum, quæ mundo conveniunt, in qualitatibus entium simultaneorum atque successivorum, quatenus ut talia spectantur, & in modo, quo eadem conjunguntur, quærenda est. Enimvero tam simultanea, quam successiva ita inter se conjunguntur, ut inter se connectantur (§. 48. 55). Ratio igitur eorum, quæ mundo conveniunt, in nexu quoque simultaneorum & successivorum quærenda est.

Hinc & Astronomi rationem phænomenorum reddituri, quæ in systemate planetario observantur, ad qualitates corporum totalium, Solis nempe, Terræ & Planetarum ceterorum, tam primariorum, quam secundariorum, atque ordinem, quo corpora ista mundi totalia in systemate planetario, totius universi adspectabilia nobis observabili parte, collocantur, recurrunt. Et ordinem istum rectius intelligere censetur, qui verius phænomena ea eo eruere valet, quem sumit. Hæc sane ratio est, cur hodie ab Astronomis in universum omnibus systema, quod dicitur *Copernicanum*, seu terræ motæ, *Tychonico* atque *Ptolemaico*, seu systemati terræ quiescentis præferatur.

§. 64.

Dependentia nexus successivorum a nexu simultaneorum.

Si successiva in mundo connectuntur, simultanea quoque inter se connecti debent, & nexus successivorum a nexu simultaneorum dependet. Si enim successiva connectuntur, ea a se invicem dependent sicuti effectus a causa efficiente (§. 23), vel saltem ea ita a se invicem dependere apparere debet (§. 46). Quare cum successiva vel sint modi rerum durantium (§. 703 *Ontol.*), vel per modi-

dificationes rerum existentium prodeant (§. 683. 688. 542 *Ontol.*); simultanea ita collocari debent, ut unum esse possit vel appareat causa modificationum alterius, vel unum esse aut apparere possit causa ortus successivi ex præexistentibus aliis, adeoque in gratiam successivorum inter se connectuntur (§. 11). Quare in nexu coexistentium continetur ratio, cur successiva a se invicem dependeant sicut effectus a causa efficiente, vel saltem a se invicem dependere videantur, consequenter cur inter se sint connexa. Simultanea igitur inter se connecti debent, si successiva in mundo connectuntur, & nexus successivorum a nexu simultaneorum dependet (§. 851 *Ontol.*).

Nexus adeo successivorum subsistere nequit, sublato nexu simultaneorum (§. 118 *Ontol.*). Non tamen propositionem invertere licet. Obvia enim experientia constat, posse res in continua serie ita collocari, ut inter se connectantur, inde tamen nulla consequantur successiva. Enimvero quoniam propositione hac non utemur, neque etiam opus est, ut eam hic demonstremus. Exempla superius de nexu rerum in mundo adspectabili proposita (§. 53. 54) præsentem propositionem illustrant.

§. 65.

Machinæ definitio. Per *Machinam* intelligimus ens compositum, cujus mutationes modo compositionis convenienter beneficio motus consequuntur.

Definitio hæc machinæ generalis est abstracta a notione speciali machinarum artificialium ea lege, quam alibi (§. 710 *Log.*) inculcavimus. Et quia notio generalis possibilis est (§. 718 *Log.*), nemo reprehendere potest philosophos, quod eadem utantur & quod definitum tribuant rebus, quibus convenit notio integra in definitione ei attributa, legem ratiocinandi indispensabilem secuti (§. 549 *Log.*). Maximi enim momenti sunt notiones universales in philosophia, & in arte inprimis inveniendi maximam adferunt utilitatem, quod suo loco ostensuri sumus. Neque vero hic novum vocabulo imponimus significatum, sed eum, quem fert usus loquendi a philosophis recentioribus introductus. Quare cum in Elementis Mechanicæ, ubi machinæ definitionem specialem dederamus, in scholio definitioni subjuncto significatum vocabuli generalem exposuissemus, eum calculo suo approbavit vir doctissimus *Petrus Shaw*, Medicus Anglus, in Notis ad Opera philosophica *Roberti Boyle* in compendium ac ordinem redacta Vol. I. p. 123.

§. 66.

Observabilia in mundo adspectabili. *In mundo adspectabili sensu non percipimus, nisi quæ sunt composita.* Experientiæ indubia fide sumo, sensum in discernendis rebus, quas offert mundus adspectabilis, acutissimum esse visum, nec eum acutiorem fieri posse, quam ubi microscopio exquisito armetur. Constat præterea aurum esse massam mixtam, cujus partes componuntur ex aliis diversis. Enimvero etsi oculum microscopio exquisitissimo instruas; in auro tamen non distingues nisi particulas auri, easque massam continuam referentes, nihil vero miscibilium distinguere licet, ex quibus particulæ auri componuntur. Idem sane in aliis corporibus ad microscopia applicatis obtinere experimur, in ipsis sane vegetabilibus, ubi mixtio minus perfecta censetur, cum mixtum facillimo negotio sit resolubile, quod in auro omnium perfectissime mixto

secus

secus obtinet. Patet adeo visum semper terminari in compositis darique composita, quæ idem non attingit. In mundo igitur adspectabili sensu non percipimus, nisi quæ sunt composita.

Quod hic a posteriori stabilimus, ejus ratio a priori patebit independenter ab hac propositione inferius. Quoniam vero nondum præmissa sunt ea principia, quæ a priori contexendam demonstrationem ingrediuntur, eadem tamen propositione ad demonstrandas alias habemus opus, quas hic exponi consultum est, quod ordinem mixtum sequi libuit (§. 833. *Log.*); eam a posteriori stabiliri necesse erat. Neque tale quid fieri inutile censeri debet, cum eandem propositionem & a priori probari, & a posteriori confirmari conducat, ratione enim ac experientia consentiente, quæ a posteriori fiunt confirmationes propositionum sunt demonstrationum a priori factarum examina, & hoc consensu percepto assensus fit magis firmus atque immotus.

§. 67.

Observabilia quænam dicantur.

Observabilia dicimus, quæ sensu percipi possunt, sivè nudo, sive armato. ***Inobservabilia*** vero appellamus ea, quæ ne armato quidem sensu, nedum nudo percipere valemus.

Dari observabilia & inobservabilia in hoc sensu ex propositione præcedente manifestum est.

§. 68.

Observabilia in mundo adspectabili quænam sint.

In mundo adspectabili nonnisi entia composita observabilia sunt. Etenim in mundo adspectabili sensu non percipimus nisi quæ sunt composita (§. *66*). Sed nonnisi ea observabilia sunt, quæ sensu percipi possunt sive nudo, sive armato (§. *67*). In mundo igitur adspectabili nonnisi entia composita observabilia sunt.

Nullum nobis dubium est, quin hoc sumi licuisset, nemine contradicente. Enimvero cum distinctam rerum cognitionem exhibere constituerimus; singula ita proponenda sunt, ut appareat ratio, cur nemine contradicente quidpiam sumere liceat absque probatione. Probanda igitur sunt etiam ea, quæ sine probatione facile conceduntur, attentione ad notionem confusam facta. Etenim probatio non insinuat diversa ab iis, quæ in notione confusa mens percipit, dum ad eam attendens claritate ejus percellitur.

§. 69.

Mutationes in mundo adspectabili observabiles.

Mutationes in mundo adspectabili observabiles non sunt, nisi quæ in composito accidunt. Neque enim in mundo adspectabili observabilia sunt nisi entia composita (§.*68*). Ergo nec mutationes observabiles esse possunt nisi quæ in composito accidunt. Idem etiam sic ostenditur. Ponamus observari posse mutationes, quæ non accidunt in composito. Quoniam omnis rei durantis mutatio in variatione modorum consistit (§. 703 *Ontol.*), modi autem accidentia sunt, (§. 779 *Ontol.*), quæ sine substantia subsistere nequeunt (§. 791 *Ontol.*); modos observare licebit, qui substantiæ non compositæ insunt. Enimvero nemo ignorat, dum res observamus, adeoque sensu easdem percipimus (§. *67*), non observari nisi earum attributa atque modos, & tam attributa, quam modos observari tanquam in subjecto, veluti

dum

dum colorem rubrum tanquam panno inhærentem ſpectamus. Quare obſervare licebit in mundo adſpectabili entia, quæ compoſita non ſunt: quod cum ſit abſurdum (§. 68), in mundo adſpectabili mutationes obſervabiles eſſe nequeunt, niſi quæ in compoſito accidunt.

Idem adhuc multis modis aliis oſtendi poterat. Sane dum mutationes obſervamus, res exiſtentes alio alioque tempore in ſtatu alio obſervamus (§. 705 *Ontol.*). Quare cum obſervabilia in mundo adſpectabili non ſint niſi compoſita (§. 68), in eodem quoque nonniſi compoſita diverſis temporibus in diverſo ſtatu obſervare licebit, conſequenter nonniſi mutationes obſervabiles ſunt, quæ in mundo adſpectabili contingunt. Experientia quoque veritatem propoſitionis confirmat. Etenim ſi quis attendit ad mutationes rerum, quas obſervat; clariſſime deprehendet, ſe non obſervare alias, niſi quæ in compoſito accidunt, ubi ab iis diſceſſeris, quorum tibi in mente tua conſcius es: ſed hæc ad mundum adſpectabilem non pertinent, neque etiam ſenſu externo percipiuntur, qualia ſunt obſervabilia, de quibus hic loquimur (§. 67).

§. 70.

Ratio modorū compoſiti ubi quærenda.

Modorum, qui enti compoſito inſunt, ratio ſufficiens non continetur niſi in contiguo. Modi enim mutabiles ſunt (§. 314 *Ontol.*), conſequenter enti actu non inſunt, niſi quatenus actu mutatio quædam in compoſito accidit (§. 290 *Ontol.*). Quare cum in ente compoſito nulla accidat mutatio niſi per motum (§. 667 *Ontol.*), ipſa autem experientia conſtet (id quod inferius independenter a propoſitione præſente § 327. demonſtrabitur) nullum corpus motum producere in altero abſque mutuo contactu; ens iſtud, quod rationem modi, qui in ente compoſito determinatur, in ſe continet, ipſum contingere debet. Enimvero entia compoſita extenſa ſunt (§. 619 *Ontol.*), adeoque ſe mutuo contingentia contigua ſunt (§. 556 *Ontol.*). Ens igitur, in quo continetur ratio ſufficiens actualitatis modi in compoſito, eidem contiguum eſt.

Experientia idem confirmat, quatenus non obſervamus modum aliquem compoſito induci niſi a contiguo. Poteramus igitur iſtud a poſteriori ſumere tanquam notionem communem. Enimvero id ſemper fieri debere, nonniſi per rationem patet. Atque ideo a nobis demonſtrandum fuit, quod, qui in attentione deſiderari patitur acumen ſuum, abſque probatione admitteret. Propoſitio ontologica cum in Ontologia non fuerit demonſtrata, per modum lemmatis hic interſeritur: id quod etiam in caſu ſimili obſervavimus. Obiter monemus, nos in Ontologia non fuiſſe ſcrupuloſiores, quam par erat, quemadmodum judicium deproperantibus videri poterat. Alias enim lemmatibus non haberemus opus. Non tamen conſultum fuit ut in Ontologia eſſemus nimis prolixi, ne ob apparentem principiorum ſterilitatem nauſeam crearemus lectori tironi. Præſtat igitur defectum, qui notari poterat in Ontologia, ſuo loco per lemmata ſupplere: id quod Geometris ipſis ſolenne methodi accuratæ legibus non repugnat, quæ minime requirunt, ut ſingula ibi demonſtrentur, ubi propria eorum ſedes eſt. Sufficit enim ea præmitti, ubi iiſdem tanquam principiis habemus opus. Similiter in demonſtrationibus anterioribus uti licet principiis, quæ inferius demum demonſtrantur, modo obſerves, num independenter ab ea propoſitione demonſtrentur, ad quam demonſtrandam ea adhibentur. Quoniam nobis accurata methodus inprimis curæ cordique eſt, ut ad eam lectores noſtrorum ſenſim ſenſimque perducamus, talia opportune annotantur, quæ methodo accuratæ repugnare videntur, cum tamen cum eadem pulchre conſpirent.

§. 71.

§. 71.

In mundo adspectabili nullas observare licet mutationes, nisi quæ mediante motu contingunt. Etenim in mundo adspectabili non licet observare mutationes, nisi quæ in composito accidunt (§. 69). Quare cum in composito nullæ accidere possint mutationes, nisi quæ fiunt mediante motu (§. 667 *Ontol.*); neque etiam in mundo adspectabili observare licet mutationes alias, nisi quæ mediante motu fiunt.

Mutationes in mundo observabiles quomodo fiant.

Propositio hæc intelligenda est tum de toto universo, quatenus corpora totalia sunt partes ejusdem, tum etiam de partialibus, quæ suas habent partes sibi proprias, & de totalibus, quatenus eorum partes spectantur partialia: id quod ex demonstratione facile intelligitur.

§. 72.

Motus in mundo, etiam adspectabili, suas habet regulas. Quoniam nihil est sine ratione sufficiente, cur potius sit quam non sit (§. 70 *Ontol.*); ratio quoque datur in dato quocunque casu, cur motus talis potius sit quam alius, nempe cum in motu spectetur inprimis celeritas & directio (§. 642. 653 *Ontol.*), cur talis sit potius celeritas mobilis, quam alia; cur talis potius sit directio, qua mobile versus plagam datam progreditur, quam alia. Quoniam itaque in dato casu motus rationi isti conformiter determinari debet; motus in mundo adspectabili suas habet regulas (§. 475 *Ontol.*).

Motus regulæ cur dentur.

Quænam sint regulæ istæ, docebimus inferius, ubi earum principia demonstraturi sumus.

§. 73.

Mundus omnis, etiam adspectabilis, machina est. Mundus enim est ens compositum (§. 62), etiam adspectabilis (§.49), & mutationes in eo modo compositionis convenienter consequuntur (§. 63), ad regulas motus (§. 71. 72). Quare cum ens compositum, in quo mutationes modo compositionis seu structuræ ipsius convenienter ad regulas motus consequuntur, machina sit, (§. 65); mundus omnis, etiam adspectabilis, machina est.

Mechanismus mundi stabilitur.

Apparet hinc, quo sensu mundus dicatur machina a Physicis recentioribus, simulque intelligitur mechanismum mundi nihil absurdi involvere, ut adeo non habeant cur sibi a mechanismo metuant, qui notione machinæ distincta paulo ante (§. 65) explicata destituuntur, nec eam ad mundum applicare didicerunt.

§. 74.

Omne ens compositum machina est. Quoniam enim ratio eorum, quæ composito conveniunt, in modo compositionis continetur (§. 535 *Ontol.*), adeoque per hunc intelligitur, cur tales mutationes in eodem contingere possint (§. 56 *Ontol.*); mutationes omnes modo compositionis convenienter consequuntur. Quoniam vero eædem etiam mediante motu accidunt (§. 71); ens compositum omne machina est (§. 65).

Mechanismus entis compositi.

Poteramus ex propositione hac generali per modum corollarii deducere propositionem præcedentem. Demonstramus vero, & mundum, & omne ens compositum, qua-

lia sunt entia in mundo adspectabili observabilia omnia, esse machinas, ut morem loquendi Physicorum modernorum ad notionem distinctam eamque foecundam reducamus, sicque de mechanismo corporum ex veritate statuere liceat, præsertim cum plurimi judicium suum de eodem deproperare soleant.

§. 75.

Mechanica philosophia quænam sit.

Mechanice de rebus in mundo adspectabili existentibus philosophatur, qui mutationes, quæ ipsis accidunt, ex earum structuris, texturis & mixtionibus, seu ex modo compositionis secundum regulas motus intelligibili modo explicat. Etenim qui mutationes, quæ rebus in mundo adspectabili existentibus accidunt, ex modo compositionis, seu structuris, texturis & mixtionibus earum secundum regulas motus intelligibili modo explicat; is rationem redditurus mutationum, quæ ipsis accidunt (§. 56 *Ontol.*), eas tanquam machinas considerat (§. 65), consequenter mutationes illarum eodem modo explicat, quo machinarum operationes explicare solemus. Mechanice itaque philosophatur.

Quoniam philosophia mechanica merito commendatur, atque adeo rerum naturalium mutationes ad causas suas revocaturi mechanice philosophari constituunt; quid sit mechanice philosophari nobis explicandum fuit, ne sibi hoc pacto philosophari videantur, qui tamen ab hoc philosophandi genere procul sunt remoti. Consultum quoque fuit notionem philosophiæ mechanicæ explicari, ne eam damnent, vel contemnant, qui ne quidem intelligunt, quid sibi velit hoc philosophandi genus. Quoniam vero in antecedentibus ostendimus, mundum eo sensu machinam dici, quo mutationes ejus modo compositionis convenienter ad regulas motus consequuntur (§. 73), & eodem sensu entia in universo omnia, quæ in mundo adspectabili existere observamus, tanquam entia composita, machinarum nomine compellari (§. 74); dubium sane nullum superest, quin philosophia mechanica possibilis sit. Suo autem loco ostendemus, modum compositionis in mundo adspectabili triplicem observari, scilicet structuram, quæ convenit corporibus organicis, qualia sunt corpora animalium & vegetabilium; texturam, quæ est massarum similarium, veluti metallorum & lapidum, atque mixtionem, quæ spectatur in corporibus mixtis. In præsente autem propositione vocabulo generali contenti esse possumus, neque opus est ut ad differentiam illam attendamus, cujus nonnisi illustrandæ propositionis gratia mentionem injicimus, cum ea demonstrationem minime ingrediatur.

§. 76.

Ordo universi.

Datur in mundo ordo tum in simultaneis, tum in successivis. Res successivæ in mundo connectuntur (§. 48. 54), adeoque a se invicem dependent ut causata a suis causis (§. 23), consequenter ita se invicem consequuntur, ut præcedens contineat in se rationem, cur sequens existat, curque tale existat (§. 881. 866 *Ontol.*), adeoque antecedenti insint ea, per quæ intelligitur, cur sequens existat & cur tale existat (§. 56 *Ontol.*). Quoniam adeo modus, quo successivum unum alterum consequitur, non differt a modo, quo alterum quodcunque consequitur id, quod ipsum præcedit, si ad solam successionem respicias (§. 181 *Ontol.*); in modo, quo successiva se invicem consequuntur, similitudo quædam obvia est (§. 195 *Ontol.*). Datur igitur in rebus successivis universi ordo (§. 472 *Ontol.*).

Enimvero quoniam successiva vel sunt modi rerum durantium (§.

703 *Ontol.*), vel per modificationes rerum existentium prodeunt (§. 683. 688. 542 *Ontol.*); simultanea ita collocari debent ut unum esse possit, aut saltem apparere queat causa ortus successivi ex præexistentibus aliis. Quare etiam modus, quo coexistentia juxta se invicem collocantur, in singulis idem est, quatenus solius coexistentiæ rationem habes (§. 181 *Ontol.*), consequenter in modo, quo res in mundo coexistunt, seu juxta se invicem collocantur, similitudo quædam obvia est (§. 195 *Ontol.*). Datur igitur etiam ordo in rebus simultaneis, seu rebus in mundo coexistentibus (§. 472 *Ontol.*).

Nondum hic expendimus universum naturæ ordinem, cum principia ad eum stabiliendum nondum fuerint tradita: sed de eo demum inferius ex instituto dicemus. Hic nobis sufficit demonstrasse, quod res in universo omnes & ordine quoad spatium collocatæ sint, & quoad tempus non minus ordine sibi invicem succedant, quæ perennia non sunt. Hunc ordinem facillime observare licet: ut adeo propositionis præsentis demonstratio ostendat modum omnium facillimum, quo probari potest, dari aliquem in universo ordinem, tum si spatium spectes, tum si tempus respicias. Nimirum non aliud demonstrandum est, quam quod præcedentia sint causæ sequentium, eundo per omnes corporum species, & quod coexistentia ita collocata sint, ut unum esse possit aut saltem apparere queat causa ortus successivi alterius: quod posterius non modo de corporibus mundi totalibus, verum etiam de partialibus ostendendum. Quare cum in Physica explicetur, quomodo unum sit causa alterius (§. 59 *Disc. prælim.*), & in Teleologia doceamus, quomodo unum alterius gratia existat (§. 85 *Disc. prælim.*); Physicæ ac Teleologiæ usus in stabiliendo ordine hujus universi quoad spatium atque tempus argumentis particularibus hinc manifestus est. Talia opportune monemus, ut intelligatur Cosmologiam continere principia, quæ recludunt fontes argumentorum, quorum in Theologia naturali experimentali usus est. Voco autem Theologiam experimentalem, quæ veritates in Theologia naturali dogmatica demonstratas ex observationibus confirmat, sicque quasi ad examen revocat. Neque hoc mirum videri debet: cum enim Cosmologia generalis, quam hic tradimus, suppeditet principia, quibus in Theologia naturali scientifica ad demonstrandas propositiones utimur, istorum autem principiorum veritas per omnes casus in universo obvios tanquam totidem exempla confirmetur; per eosdem quoque tanquam argumenta specialia confirmari debent, quæ per principia generalia demonstrantur. Quemadmodum vero confirmationes ab istis exemplis petitæ dogmatis Theologiæ naturalis claritatem affundunt & ad assensum inclinant; ita probationes per principia generalia assensum immotum præstant. Sed hæc suo loco evidentius patebunt. Ex demonstratione autem propositionis præsentis patet, dari ideo in mundo ordinem cum simultaneorum, tum successivorum, quia tam simultanea, quam successiva inter se connectuntur, & quia mundus machina est (§. 53. 54. 73).

§. 77.

Dependentia ordinis simultaneorum ab ordine successivorum.

Si datur ordo in successivis, datur etiam ordo in simultaneis, quæ in mundo existunt. Patet ex demonstratione præcedente, dari in successivis ordinem, quia inter se connectuntur, nempe quia a se invicem dependent per modum causati a sua causa, & nexum perinde in coexistentibus ac in successivis esse ordinis rationem. Enimvero si successiva in mundo connectuntur, simultanea quoque inter se connecti debent (§. 64.). Quare si ordo in successivis datur, dabitur etiam ordo in simultaneis.

Patet adeo ordinem in simultaneis adeoque eum, qui est in spatio (§. 589. *Ontol.*), dependere ab ordine successivorum, adeoque quoad tempus in universo obvio (§. 572. *Ontol.*), sicuti uterque ab eorum mutuo nexu pendet (§. 76). Et sane cum ordo succes-

ſivorum neceſſario dependeat ab ordine ſimultaneorum, ita ut ille poni nequeat, niſi hoc poſito; ordo ſucceſſivorum ratio eſt ordinis ſimultaneorum (§. 56 *Ontol.*), atque per illum hic determinatur (§. 105 *Ontol.*)

§. 78.

Veritas mundi.

In Mundo datur veritas tranſcendentalis. Etenim mundus machina eſt (§. 73), conſequenter mutationes modo compoſitionis convenienter ad regulas motus conſequuntur (§ 65). Quoniam adeo per modum compoſitionis & regulas motus intelligitur, cur hæc potius mutatio accidat, quam alia; nihil in mundo accidit abſque ratione ſufficiente (§. 56 ***Ontol.***). Et quia præterea in eodem res omnes a ſe invicem dependent quoad exiſtentiam (§. 58), adeoque unum exiſtit, quia exiſtunt, vel extitere, vel extitura ſunt cetera (§. 851. 118 ***Ontol.***); nullis contradictoriis in mundo locus eſt (§. 42. 79 ***Ontol.***). In mundo igitur datur veritas (§. 493 ***Ontol.***), tranſcendentalis ſcilicet.

Idem etiam ſic oſtenditur. In mundo datur ordo tum in ſimultaneis, tum in ſucceſſivis (§. 76). Enimvero ordo in varietate eorum, quæ ſimul ſunt ac ſe invicem conſequuntur, veritas tranſcendentalis eſt (§. 495 ***Ontol.***). In mundo igitur veritas tranſcendentalis eſt.

Ex demonſtratione priori liquet, dari in mundo veritatem, quia machina eſt, ut adeo mechaniſmus mundi ſit fons veritatis tranſcendentalis, quæ in mundo tanquam ente datur, & quæ mundum ens verum efficit atque ab imaginario diſtinguit. Idem quoque ex demonſtratione poſteriori conſequitur, quamvis non adeo manifeſto obvium ſit. Etenim in ea ex ordine colligitur veritas. Conſtat autem ordinem dari in mundo, quatenus machina eſt (*not.* §. 76). Ergo & veritas in eodem datur, quatenus machina eſt. Talia ideo obſervamus, ut notionem mechaniſmi, quem philoſophi recentiores amplexi ſunt & tantopere commendant, a labe purgemus, quam eidem adſpergunt, quotquot diſtincta notione mechaniſmi destituti neſcio quam neceſſitatem abſolutam ab eodem inſeparabilem ſibi imaginantur. Attendant tamen, qui judicium deproperare nolunt, ad notionem machinæ & modum, quo eam cum notione mundi connectimus. Etenim ex notionibus judicandum eſt de rebus, ſi ſanum judicium ferre volueris, & abſurdas opiniones auctoribus affingere nolueris. Equidem ſalvo ſyſtemate noſtro a voce machinæ prorſus abſtinere potuiſſemus, cum enim denominationes rerum arbitrariæ ſint, nulla ſane neceſſitas eſt ut vocabulo aliquo utamur: quoniam tamen a receptis terminis non eſt recedendum (§. 147 *Diſc. prælim.*), noſtrum fuit & terminum iſtum retinere, & diſtincta præterea ratione explicare (§. *cit. Diſc. prælim.*).

§. 79.

Fundamentum Phyſicæ.

Quoniam veritas logica propoſitionum univerſalium datur, eædemque ad caſus ſingulares applicari poſſunt, quia in rebus veritas tranſcendentalis datur (§. 499 ***Ontol.***); ideo ***de mundo & rebus in eodem exiſtentibus propoſitiones univerſales veræ formari & ad caſus ſingulares applicari poſſunt***.

Hinc patet diſciplinam aliquam poſſibilem eſſe, in qua propoſitiones univerſales de mundo & rebus in eodem exiſtentibus demonſtrari poſſunt. Vocamus autem illam *Phyſicam* (§. 59 *Diſc. prælim.*). Atque adeo propoſitio præſens Phyſicæ poſſibilitatem loquitur. Ceterum quia veritas tranſcendentalis per mechaniſmum conſtituitur (*not.* §. 78) & veritas logica a tranſcendentali unice pendet etiam in rebus naturalibus (§. *præſ.*); a mechaniſmo pendet, quod detur rerum naturalium ſcientia. Quoniam itaque mechaniſmus ſcientiam naturalem in ſua intrinſeca poſſibilitate conſtituit; non improbandum eſt,

quod

quod Physici recentiores philosophiam naturalem mechanieam appellent. Et quia ens compositum omne machina est (§. 74); quivis facile videt, de omni corpore demonstrari eodem modo posse, quo de mundo universo idem evincimus, quod in eodem detur veritas transcendentalis & notiones universales ab eodem abstrahi possint. Non igitur opus est, ut idem de corpore particulari in se considerato denuo demonstremus. Ceterum propositio præsens attentionem nostram excitat ne in contemplandis rebus hujus universi acumen nostrum desiderari patiamur.

§. 80.

Contingentia successivorum.

Successiva in Mundo sunt contingentia. Successiva in universo vel sunt substantiæ compositæ, veluti homines, animalia bruta, arbores; vel substantiarum modi, veluti calor aut frigus lapidis. Jam substantiæ compositæ, quæ sibi invicem succedunt, existere incipiunt, cum antea non existerent, & existere desinunt, cum antea existerent. Ita homo nascitur, per aliquod tempus vivit, iterumque moritur. Nascuntur etiam bruta, vivunt & moriuntur. Nascuntur arbores & vegetabilia cetera omnia, aliquandiu crescunt, tandemque rursus intereunt. Existentia igitur illorum entium mutabilis est (§. 290 *Ontol.*), adeoque contingens (§. 296 *Ontol.*). Cum adeo necessario non existant (§. 294 *Ontol.*); nec ratio sufficiens existentiæ in essentia eorum continetur (§. 308 *Ontol.*). Entia igitur contingentia sunt (§. 310 *Ontol.*). Modi in universum omnes contingenter insunt (§. 312 *Ontol.*). Quare cum ratio existentiæ eorundem in ipsis non contineatur (§. 308 *Ontol.*); ipsi etiam entia contingentia sunt (§. 310 *Ontol*). Quoniam itaque in successivorum numero non sunt nisi substantiæ compositæ, vel earum modi; sunt autem tam illæ, quam hi etiam in contingentium numero ***per demonstrata***; successiva in mundo adspectabili contingentia sunt.

Idem etiam ex notione successivorum ostenditur. Successiva aliis existentibus nondum existunt & aliis adhue existentibus existere desinunt (§. 569 *Ontol.*). Existentia igitur illorum mutabilis est (§. 290 *Ontol.*), adeoque contingens (§. 296 *Ontol.*): unde porro ut ante colligitur, quod sint in entium contingentium numero.

Successiva in mundo adspectabili esse entia contingentia sine probatione quivis facile largitur attendens in perceptionibus confusis ad ea, quæ demonstratio distincte evolvit. Sine demonstratione tamen non evidenter patet propositionis universalitas: quæ cum ex notione successivorum a priori demonstrari possit, de mundo omni, non tantum de adspectabili, vera intelligitur (§. 48. 55.).

§. 81.

Contingentium series in mundo.

Mundus continet seriem rerum contingentium. Mundus enim continet seriem rerum successivarum (§. 43. 55). Quare cum successiva in mundo sint contingentia (§. 80.); mundus seriem rerum contingentium continet.

§. 82.

Qualis ea sit in

In mundo adspectabili contingentium series non simplex est, sed multiplex. In Tellure nostra series longe plurimæ contingentium deprehenduntur,

in mundo adspe- ctabili.

five substantias compositas spectes, sive earum modos. Imo in qualibet substantiarum contingentium specie series plures dantur. Sola hic opus est attentione, ut veritatem asserti agnoscas. Istiusmodi contingentium seriem constituit genus humanum, sed eam non simplicem, quin potius multiplicem. Sume enim hominem quemcunque qui vivit; nemo est, qui dubitet, eum a parentibus per continuatas longa serie generationes descendere, quæ ubi terminanda sit reperire non datur. Idem adeo cum de homine omni intelligatur, seriem hominum per generationem a se invicem descendentium non simplicem esse, sed multiplicem nemo non agnoscit. Similes contingentium series constituunt quoque bruta, quæ nunc vivunt, singula in quovis quadrupedum, bipedum & multipedum, natatilium & reptilium genere. Etenim animantia bruta non minus quam homines per continuatas generationes a se invicem descendunt. Series quoque istiusmodi constituunt vegetabilia singula in quovis eorum genere. Constat enim unumquodque etiam vegetabile per generationis quandam speciem ab altero descendere, sive ex semine procreetur, sive ex radicibus alterius propulluler, sive quocunque modo alio a sui simili ortum ducat. In regno igitur animali & vegetabili veritas propositionis adeo manifesta est, ut nemo non eandem perspiciat. Quodsi ad cetera successiva animum advertas, veluti ad meteora, non minus contingentium series multiplices deprehendes, etsi hic ea, quæ in eadem serie constituuntur, non sint singula ejusdem speciei, quemadmodum in seriebus hominum, animalium, vegetabilium. Si ad modos respicis; ipsa profecto Tellus contingentium seriem multiplicem exhibet. Sume aliquam in superficie Telluris partem libero aeri expositam: nemo non agnoscit, eam nunc fieri calidam, nunc frigidam; nunc humidam, nunc siccam; nunc duram, nunc mollem, atque mutationes istæ, quæ modorum variationes sunt (§. 703 *Ontol.*), continuæ sunt & per eadem secula retro extenduntur, quæ generationes hominum, animalium atque plantarum pervagantur. Si denique substantiam contingentem quamcunque, veluti corpus alicujus hominis, sumas & ad omnes mutationes, quæ per omnem vitam eidem accidunt, attentionem tuam dirigas; tot rerum contingentium series deprehendes, ut earum numerum inire vix liceat, quæ etsi in eodem subjecto non continuentur retro per omnia secula anteriora, in aliis tamen subjectis utique continuantur: quod tamen ut hic evidentius monstretur opus non est. Enimvero hodie ex observationibus Astronomorum constat, planetas omnes, Saturnum scilicet cum quinque Satellitibus suis, Jovem cum Satellitibus quatuor, Martem, Venerem, Mercurium atque Lunam esse corpora Telluri, quam inhabitamus, adeo similia, ut cum eadem ad eandem speciem referri debeant,

beant, ficuti homines omnes ad eandem fpeciem pertinent. Conftat etiam ex iifdem obfervationibus, in fuperficie planetarum generationes atque corruptiones continuas contingere. Vi argumenti igitur ab analogia petiti non immerito colligitur, in fingulis quoque planetis feries plurimas contingentium deprehendi, five fubftantias compofitas fpectes, five earum modos, & refpectu pofteriorum in qualibet fubftantiarum contingentium fpecie feries plures dari. Sol corpus per fe lucidum, adeoque peculiarem cum fixis corporum mundi totalium fpeciem conftituens non minus mutationibus in fuperficie fua obnoxius eft: quemadmodum ex obfervationibus Aftronomorum de maculis folaribus docetur cum in Aftronomia, tum in Phyfica. Quamobrem in eodem quoque contingentium quandam feriem deprehendi debere manifeftum eft, idemque vi argumenti ab analogia petiti colligitur de ftellis fixis fingulis. Motus denique planetarum circa folem perpetuis ac continuis mutationibus obnoxius novas contingentium feries exhibet. Et quamvis olim creditum fuerit, ftellis fixis quoad fitum, fi ab elongatione a principio arietis difcefferis, mutationes nullas accidere; recentior tamen ætas, obfervatoribus *Hookio*, *Flamftedio*, *Caffino*, *Rœmero*, *Manfredio*, annuas quoque mutationes quafdam detexit ad caufam fuam nondum revocatas. Taceo motum vertiginis corporibus mundi totalibus cum Sole communem, qui multiplices variationum fitus punctorum in illorum fuperficiebus affumtorum feries attentioribus exhibet: imo cum in planetis a motu vertiginis dici atque noctis viciffitudo dependeat, in Terra autem quotidie obfervemus, quæ inde mutationes in rebus terreftribus proficifcantur; motus vertiginis eft fons, unde novæ contingentium feries manant. Atque ex his omnibus fimul fumtis liquet, in mundo adfpectabili contingentium feriem non fimplicem effe, fed multiplicem.

Forfan attentioribus unum alterumque dubium fuboriri poterat: confultum igitur videtur, ut idem tollamus. Nimirum fi genealogias hominum dato tempore exiftentium perfequi liceret ufque ad fuum principium; una eademque perfona in feriebus pluribus conftituenda foret. Etenim liberi ab eodem patre ex eadem matre geniti eofdem habent afcendentes. Enimvero cum una eademque perfona diverfo refpectu confideretur, prout vel ad hanc, vel ad aliam perfonam genitam refertur; ferierum multiplicitas minime evertitur, etfi lineæ rectæ continuatæ cum aliis coincidant, quemadmodum furculi arborum in ramos, rami tandem in truncum abeunt: ubi enim res omnes inter fe connexæ funt, quemadmodum in mundo adfpectabili obtinet (§. 55), aliter res fefe habere nequit. Imo in fuperioribus jam demonftravimus unum idemque ens permanens plus fimplici vice in ferie fucceffivorum conftitui poffe, quatenus fucceffive entis alicujus vicem tueri poteft, quod eft caufa alterius extituri (§. 25): id quod hic ad patrem diverforum liberorum non uno generandi actu genitorum applicari debet. Et quemadmodum fuperius (§. 29) oftendimus, fi qua a communi caufa fimul producuntur, ea inter fe connecti tanquam fucceffiva fimultanea; ita idem huc facile applicatur, fi omnes antecedentes communes confideres tanquam caufam plurium: id quod vi notionis caufæ remotæ (§. 889. 902 *Ontol.*) licet. Cum enim nonnifi in omnibus fimul fumtis ratio actualitatis effectus caufæ proximæ contineatur, fi eum diftincte cognofcere volueris, ut fimul aptitudo caufæ proximæ ad effectum producendum pateat (§. 901. 902 *Ontol.*); omnes utique fimul fumtæ caufam effectus conftituunt (§. 881 *Ontol.*) & proximam remotiores omnes

fuffici-

sufficientem reddunt (§. 897 *Ontol.*). Atque sic demonstrativa ratione patet per illam serierum retroductarum coincidentiam diversas inter se connecti. Quæ diximus de genealogiis hominum, eadem quoque tenenda sunt de brutis & vegetabilibus per generationem a se invicem descendentibus. Rationes enim, quibus ad dubium tollendum usi sumus, adeo generales sunt, ut ad ens omne applicari possint. Dubium alterum suboriri poterat a terminatione serierum. Pone enim filium parentis unigenitum, vel ex liberis multis solum superstitem, implorem denasci: series illa contingentium a primordio rerum huc usque continuata abrumpitur, seu prorsus terminatur. Enimvero etsi series ista non continuetur in genere humano, cum tamen materia, ex qua corpus hominis constabat, post mortem non annihiletur, quemadmodum deinceps demonstraturi sumus, a morte hominis alias mutationes subit, atque adeo successivorum series sub alio schemate continuatur. Idem etiam valet in animalium & vegetabilium quovis genere. Poteramus quoque ad confirmandam propositionem præsentem totum genus humanum considerare tanquam unam successivorum seriem, in qua posteri constanter descendunt a majoribus. Hæc enim series nunquam extinguitur, sed semper continuatur. Et idem valet de quacunque animalium specie, imo & de qualibet specie vegetabilium.

§. 83.

Quomodo actus contingentium determinetur.

Actus contingentium in mundo determinatur per seriem contingentium, quæ a se invicem dependent ut effectus a sua causa. Datur enim in mundo series rerum contingentium (§. 81), quæ eadem sunt cum successivis (§. 80), adeoque inter se connectuntur (§. 48. 55). Dependent igitur contingentia a se invicem, quemadmodum effectus a causa efficiente (§. 23). Quare cum in serie causarum subordinatarum prima & quælibet intermedia sit causa efficiens effectus ultimæ (§. 930 *Ontol.*); cujuslibet contingentis causæ sunt res omnes in eadem serie successivorum constitutæ anteriores. Quoniam itaque contingens ideo actum suum consequitur, quia ipsum præcessere cetera in illa serie, in qua constituitur (§. 886. 56 *Ontol.*); existentia sive actus contingentis determinatur per seriem contingentium, quæ a se invicem dependent sicuti effectus a sua causa.

Idem exemplis manifestum est. Pone enim genealogiam tuam continuari usque ad hominem primum, a quo teste scriptura sacra totum genus humanum per continuatas generationes descendit: habebis seriem contingentium, quæ a se invicem dependent ut effectus a sua causa: etenim persona quævis ad proxime superiorem sese habebit ut filius ad patrem. Ponamus te a primo homine descendere per 120000 generationes, omnes illæ personæ, quæ numerum 120000 complent, simul considerandæ sunt tanquam causæ actum tuum determinantes: etenim nisi primus homo extitisset, ceteri omnes non extitissent, nec tu genitus fuisses. Et si in serie ista persona quæcunque non extitisse fingatur, nec ceteræ eam secutæ extitissent, consequenter nec tu in lucem editus fuisses. Existentia igitur tua determinatur per integram seriem contingentium, quæ a se invicem dependent ut effectus a causa. Quæ de hominibus manifesta sunt, ea etiam patent de quovis animali, quod non minus per generationem descendit ab alio itidem ab alio genito. Imo de vegetabilibus, quæ ex semine nascuntur, eodem prorsus modo idem colligitur. Enimvero cum hic non attendatur nisi dependentia, quæ inter causam & effectum intercedit; ideo absque demonstratione liquet, modum, quo actualitas hominum, animalium atque vegetabilium determinatur, ad res quascunque contingentes transferri posse in mundo observabiles (§. 89. 23).

§. 84.

Cötingẽtium dependen-

Entia contingentia composita in mundo in actu suo a coexistentibus dependent. Quoniam essentia entium compositorum consistit in modo, quo par-

partes tales invicem combinantur (§. 533 *Ontol.*); tamdiu existunt, quamdiu partes tales isto modo coexistunt. Quia vero contingentia sunt *per hypoth.* adeoque in scala successivorum continentur (§. 80), aliis existentibus oriuntur, iterumque intereunt (§. 569 *Ontol.*), consequenter partes illæ, in quarum combinatione consistit, non necessario ita coexistunt & per datum quoddam tempus coexistere pergunt. Enimvero cum ratio sufficiens coexistentiæ continuatæ detur necesse est (§. 70 *Ontol.*), eaque in partibus ipsis coexistentibus non contineatur, cum alias necessario (§. 309 *Ontol.*), adeoque semper ita coexisterent (§. 292 *Ontol.*); extra eas contineatur necesse est, consequenter in coexistentibus (§. 569 *Ontol.*). Entia igitur contingentia composita in mundo in actu suo a coexistentibus dependent (§. 851 *Ontol.*).

tia in actu a coexistentibus.

Patet idem in mundo adspectabili per exempla eunti. Sane ipsum corpus nostrum vivens in actu suo dependet a cibo ac potu, quo fruimur, ab aere, quem respiramus, a calore ambiente, quo sanguinis aliorumque humorum fluiditas conservatur. Abstine enim a cibo & potu, corpus fame consumetur atque enecabitur. Tolle aerem, cessante respiratione corpus intumescet, motus cordis cumque eo motus sanguinis sistetur, & subito morieris: id quod docent exempla animalium vacuo ab aere spatio inclusa, in philosophia experimentali distinctius exponenda. Tolle calorem ambientem, corpus frigore destruetur, ut animam reddere cogaris. Patet adeo corpus nostrum, quatenus vivum est, adeoque a corruptione alias secutura liberum, pendere a rebus aliis coexistentibus. Quodsi causas rerum ex Physica supponere liceret, multo idem evidentius pateret: dependentia enim corporum in actu suo a contiguitate aliorum in Physica distinctius explicatur. Sane causa gravitatis, causa cohæsionis partium, causa elateris tandem in actionem fluidi cujusdam contigui resolvitur, ut alias causas, a quibus corpus humanum dependet, propiores jam non attingamus. Quæ de humano corpore nemo negare valet, si vel modica attentione utatur; ea de quovis animali bruto in quadrupedum, volatilium, natatilium & reptilium genere eodem fere modo patent, & pisces in actu suo ab aqua, quemadmodum nos & animantia cetera ab aere, pendent. Atque idem de vegetabilibus etiam patet, modo ad experientias obvias respicias. Equidem metalla & mineralia, tanquam massæ inertes, difficultatem facessere videntur: sed ea tantum apparens est, non vera. Ecquis enim est qui nesciat, massas istas esse graves, esse duras, esse ex parte elasticas? Causas vero rerum physicas scrutaturi deprehendemus, si frustum aliquod metalli aut mineralis in vacuo extra mundum existere ponamus, idem nec grave, nec durum, nec elasticum amplius esse posse, adeoque tale non amplius exiturum.

§. 85.

Entia composita in mundo in modificationibus suis a contiguis dependent. Modificationes enim sunt modorum variationes, seu successio modi unius in locum alterius (§. 704 *Ontol.*). Enimvero modorum compositi ratio sufficiens non continetur nisi in ente alio ab eodem diverso eoque contiguo (§. 70). Composita igitur in mundo in modificationibus suis a contiguis dependent.

Dependentia compositorum quoad modificationes.

Exempla, quæ in superioribus dedimus (*not.* §. 70), etiam propositionem præsentem illustrant.

§. 86.

Quoniam status rei internus mutatur, si modi non manent iidem (§. 710 *Ontol.*), entia autem composita in mundo in modificationibus suis a con-

Status compositi-

torum in mundo dependentia.

a contiguis dependent (§. 85); *ſtatus quoque entium compoſitorum in mundo a contiguis dependent.*

Non opus eſt exemplis aliis ad corollarium hoc illuſtrandum, quam quæ propoſitionis præcedentis illuſtrandæ gratia ex ſuperioribus modo (*not.* §. 85) citavimus.

§. 87.

Modus quo actualitas compoſiti contingentis determinatur.

Entis compoſiti contingentis in mundo exiſtentia, ejuſque modi determinantur per mundum integrum. Etenim actus entium compoſitorum tanquam contingentium in mundo determinatur per ſeriem contingentium, quæ a ſe invicem dependent ut effectus a ſua cauſa (§. 83), adeoque ſeriem rerum ſucceſſivarum inter ſe connexarum ſupponunt (§. 23). Eadem in actu ſuo a coexiſtentibus (§. 84) & in modificationibus, per quas in ſtatu cauſalitatis conſtituuntur (§. 884 *Ontol.*), a contiguis dependent (§. 85), adeoque rerum coexiſtentium inter ſe connexarum (§. 10) ſeriem præſupponunt. Quamobrem cum ſeries rerum ſucceſſivarum & ſimultanearum inter ſe connexarum ſit mundus (§. 48): entis compoſiti contingentis in mundo exiſtentia determinatur per integrum mundum.

Idem etiam de modis entium compoſitorum eodem modo demonſtratur. Etenim modi rerum contingenter inſunt (§. 312 *Ontol.*), adeoque in compoſito non determinantur niſi per ſeriem contingentium, quæ a ſe invicem dependent ut effectus a ſua cauſa (§. 83) & a contiguis ipſimet dependent (§. 85). Quamobrem ut ante colligitur, modum determinari per integrum mundum.

Si omnem rerum nexum tum quoad ſpatium, tum quoad tempus evidenter perſpiceremus, propoſitio præſens nihil difficultatis haberet. Quivis enim intuitiva ratione cognoſceret, ut dato tempore datoque in loco oriatur ens aliquod compoſitum, quod antea non extiterat, vel ut ens quodpiam compoſitum modificetur, utique præſupponi, ut exiſtat hic mundus & ut præceſſerit omnis ſtatus, quo tempus reale præterlapſum continetur. Id enim per ſe patet, quæ demum ventura ſunt, non influere poſſe in determinationem actus eorum, quæ præcedunt. Pendent tamen etiam antecedentia a venturis, quatenus nimirum quæ præcedunt talia eſſe debent, ut talia potius in poſterum eveniant quam alia, nempe ut futurorum ſint cauſæ, ſi non propinquæ, ſaltem remotæ. Etenim hoc pacto ex venturis quoque intelligitur, cur talia præceſſerint, & ex iis colligi poteſt qualia præceſſerint, conſequenter in venturis quoque continetur ratio præcedentium (§. 56 *Ontol.*), atque adeo præcedentia a venturis quoque dependent (§. 851 *Ontol.*). Atque ab hac futurorum a præteritis & præſentibus dependentia notio ſapientiæ pendet, qua finis proſpicitur, media ejus gratia præceſſura conſtituuntur.

§. 88.

Determinatio cauſati per cauſam & effectus per efficientem.

Omne cauſatum per ſuam cauſam, & effectus actualitas per cauſam efficientem determinatur. Quoniam enim ratio, cur cauſatum exiſtat, vel etiam tale exiſtat, in cauſa continetur (§. 883 *Ontol.*); de cauſato affirmari poteſt, quod exiſtat, quodque tale exiſtat, quia extitit cauſa atque talis fuit (§. 56 *Ontol.* & §. 205 *Log.*). Cauſatum igitur per cauſam ſuam determinatur (§. 113 *Ontol.*).

Quoniam effectus quoad actualitatem ſuam cauſatum eſt, cauſa vero

vero efficiens ejusdem causa (§. 886 *Ontol.*); effectus quoad actualitatem suam per causam efficientem determinatur *per demonstrata*.

Propositio hæc in numero lemmatum est, quod sit ontologica, quæ cum in Ontologia non fuerit demonstrata, hic in subsidium sequentium demonstrari debebat, ne in evolutione notionum desiderati pateremur industriam nostram nostrumque acumen.

§. 89.

Continuitas determinationis contingentis unius per alterum.

Actus contingentium in mundo determinatur per seriem contingentium, quorum unum determinatur per alterum quoad actualitatem suam. Etenim determinatur per seriem contingentium, quæ a se invicem dependent ut effectus a sua causa (§. 83). Quare cum effectus per causam efficientem quoad actualitatem determinetur (§. 88); actus contingentium in mundo determinatur per seriem contingentium, quorum unum per alterum quoad actualitatem suam determinatur.

Exempla superius (*not.* §. 83) allata propositionem præsentem illustrant.

§. 90.

Ratio sufficiens contingentium in mundo.

Contingentia in mundo non habent rationem sufficientem actualitatis suæ in serie successivorum, sed in ente alio extra seriem istam constituto, eoque necessario. Actus enim contingentium in mundo determinatur per seriem contingentium, quorum unum determinatur per alterum quoad actualitatem suam (§. 89). Enimvero in serie contingentium, quorum unum per alterum determinatur, non continetur ratio sufficiens, cur quodlibet eorum potius sit, quam non sit (§. 322 *Ontol.*), sed ratio sufficiens existentiæ in ente alio extra seriem, eoque necessario habet (§. 324 *Ontol.*). Contingentia igitur in mundo non habent rationem sufficientem actualitatis suæ in serie successivorum, quæ contingentium seriem constituit (§. 80), cur quodlibet eorum potius sit, quam non sit, sed in ente alio extra illam successivorum seriem constituto, eoque necessario.

Per propositionem præsentem patet, seriem contingentium, quorum præcedens continuo est causa sequentis proxima, præcedentia autem omnia simul sunt causæ remotæ ejusdem, non posse terminari in ente contingente, sed terminandam esse in necessario; id quod veteres indigitarunt quæstionem moventes, utrum gallina prior fuerit ovo, an ovum gallina prius extiterit? Quousque enim progrediaris, semper ponere debes ovum, ut gallinæ ortus concipi possit, & rursus gallina ante poni debet, quam ovum existere concipi queat. Atque idem multo evidentius est in notionibus distinctis, quam confusis ortus ovi ex gallina & gallinæ vicissim ex ovo. Nunquam igitur intelliges, cur gallina tua existat, si non admittis nisi seriem ovorum & gallinarum, in qua continuo ovum ex gallina, gallina vicissim ex ovo oritur, consequenter rationem sufficientem non reperies, quamdiu in serie illa subsistis. Apparet adeo, veterum animis insedisse notionem generalem propositioni præsenti respondentem, etsi in confusa acquiescentes ad exemplum animum adverterint, quod claritate sua eum percellit, evidentia rationis destituti: quam nos cum ea conjungere studemus. Apparet etiam, eos tacite principium rationis sufficientis in eo sensu admisisse, in quo nos idem stabilivimus in Ontologia (§. 56 & seqq. *Ontol.*): alias enim argumento ipsorum nullum adfuisset robur, cum illo sublato gallinæ primæ generatio æquivoca ex materia quacunque putrefacta tanquam absurda rejici nequeat, neque ulla quærenda sit ratio, cur gallina sic potius ovo prior prodierit, quam ovum gallina prius genitum fuerit. Quemadmodum nimirum ratio sufficiens excludit casum purum, ita illa sublata is est admittendus, nec in numerum impossibilium amplius referendus. Etenim casus purus est, cujus

existentiæ sive simpliciter sive ut talis, nulla datur ratio sufficiens in significatu nostro (§. 56 *Ontol.*) accepta, consequenter si nec in re ipsa, vel extra eam in ente alio quidpiam detur, unde intelligi potest, cur potius existat, quam non existat, & cur tale potius existat, quam aliud. Enimvero per nostram propositionem nondum patet, annon forte perennia quædam mundi corpora, qualia sunt planetæ atque fixæ, vel elementa rerum materialium sint ens istud necessarium, in quo contingentium, quæ in serie rerum successivarum constituuntur, existentiæ ratio sufficiens continetur. Quamobrem in sequentibus porro nobis demonstrandum erit, nec corpora quædam perennia, nec elementa rerum materialium entia necessaria esse posse. Hisce enim viam sternimus ad demonstrandum in Theologia naturali Dei existentiam atque attributa, atque adeo nemo sanus rerumque intelligens reprehendet, quod summam sectemur evidentiam in eorum gratiam, qui in re tam ardua evidentiam rationis expectant, qua naturaliter immotus efficitur assensus. Nos sane non sumus veritatis conditores, sed cognitores: talem igitur dare tenemur, qualis ea est, non qualem esse jubent ignavi.

§. 91.

Progressus in infinitum definitio.

Progressus in infinitum est series rerum contingentium interminata: ut adeo in ista serie nec primum detur, nec ultimum.

Equidem in demonstranda existentia Dei non opus habemus tanquam principio impossibilitate progressus in infinitum, ad quam nonnulli recurrunt; notio tamen ejus explicanda fuit, ut intelligamus, quid de illo progressu sit statuendum.

§. 92.

Ejus divisio.

Dividitur *progressus in infinitum* in rectilineum & circularem. *Rectilineus* est, in quo a termino quocunque in eodem assumto continuo receditur: sed *Circularis* est, in quo ad terminum, a quo receditur, rursus causæ rerum restituuntur.

Denominatio desumta est a linea recta & circulari. Sume enim terminum aliquem in linea recta data, & utrinque punctum aliquod fluere concipe secundum eandem directionem motu utrinque nunquam terminando: linea recta sic describetur infinita, hoc est, nunquam terminanda. Quodsi jam pro linea recta sumas seriem finitam rerum successivarum & punctum utrinque motu suo designare intelligas status mundi mutabiles, quoad res sibi mutuo succedentes; linea ista recta utrinque interminata repræsentabit progressum in infinitum rectilineum. Quemadmodum enim assumto in linea recta utrinque interminata, seu in infinitum continuata, puncto B, ab utraque parte continuo ulterius progredi licet, ut ad punctum istud nunquam rursus revertaris, quantocunque intervallo progrediaris, sed continuo potius ab eodem longius promovearis; ita similiter assumta quacunque re successiva in serie causarum sibi invicem subordinatarum utrinque ulterius progredi licet, ut, quantocunque intervallo progrediaris, nunquam tamen ad eandem rem redeas. Circularis a peripheria circuli nomen trahit, quatenus est linea in se rediens. Etenim cum motus puncti in peripheria circuli sine fine continuari possit, tota tamen peripheria peragrata restituitur ad eundem terminum, a quo digressum fuerat; ita similiter in progressu rerum successivarum circulari successiones quidem continuæ sunt, sed dum continuantur restituitur tandem causa in serie ista assumta, unde successiones continuæ deducebantur.

§. 93.

Progressus in infinitum rectilinei impossibilitas.

Progressus in infinitum rectilineus est impossibilis. Si enim in serie causarum contingentium, quæ progressum in infinitum constituit (§. 91), continuo ascendas, ad aliam continuo causam contingentem pervenis, quocunque tandem intervallo series retro continuari supponatur (§. 92). Quare cum causa ista, ens contingens, rationem existentiæ suæ in se non habeat (§. 310 *Ontol.*); in progressu in infinitum rectilineo non datur ratio sufficiens existentis cujuscunque. Progressus itaque in infini-

tum

tum rectilineus esse nequit *(§. 70 Ontol.)*. Quare progredi in infinitum & progredi in linea recta sibi mutuo contradicunt (§. 43 *Ontol.*), adeoque progressus in infinitum rectilineus impossibilis est (§. 79 *Ontol.*).

Idem evidentius patet, si demonstrationem ad formam indirectæ reducas. Pone enim seriem causarum contingentium, quæ per lineam rectam utrinque in infinitum extenditur & in ea effectum Q. Cum effectus Q sit contingens *per hypoth.* a causa quadam efficiente productus est (§. 908 *Ontol.*), quæ sit P. Sed causa P denuo contingenter existit *per hypoth.* Ergo & ipsa a causa quadam efficiente producta est (§. *cit. Ontol.*), quæ sit O. Existit vero etiam O contingenter, adeoque denuo prærequirit causam efficientem N (§. *cit. Ontol.*). Quare cum in serie assumta non dentur nisi entia, quæ contingenter existunt *per hypoth.* admittenda erit existentia effectus cujuscunque Q absque ratione sufficiente, cur potius existat, quam non existat. Sed sine ratione sufficiente nihil existere potest (§. 70 *Ontol.*). Definitio adeo nominalis progressus in infinitum rectilinei, quæ hypothesi assumtæ respondet, contradictionem involvit (§. 43 *Ontol.*), adeoque impossibilis est *(§. 79 Ontol.)*.

Progressus adeo rectilineus in infinitum per principium rationis sufficientis tollitur, qui communiter non satis evidenter refellitur. Vidimus autem veteres defectum rationis sufficientis existentiæ in progressu rectilineo in infinitum percepisse, cum animum ad eundem adverterent (*not.* §. 90), & revera ideo eundem tanquam absurdum rejecisse, quamvis explicare minime valentes quod in notione confusa ipsos ad assensum propositioni præsenti præbendum compellebat, dixerint quæ non satisfaciunt acutioribus, nempe quod intellectus noster non ferat infinitum causarum nexum, & quod linea recta infinita pertransiri non possit, adeoque nunquam perveniretur ad effectum, quæque sunt his gemina. Etenim si quæsiveris, cur intellectus non ferat infinitum causarum nexum, rationem sane aliam reddere non poteris, quam quod in progressu hoc in infinitum nunquam perveniatur ad causam, in cujus existentia acquiescere possis, sed semper redeat quæstio circa effectum primum & ejus causam mota, unde hæc causa actualitatem suam fuerit consecuta, consequenter quod in illo non reperias, per quod intelligatur, quomodo tandem effectus datus actualitatem suam obtinuerit. Repugnat igitur progressus in infinitum intellectui, quatenus is actualitatem rei concipere nequit sine ratione sufficiente, (§. 74 *Ontol.*), talem autem in illo non percipit, effectu quocunque assumto. Quodsi lineam rectam infinitam ob defectum termini tibi imagineris tanquam impertransibilem; in rationis sufficientis defectum denuo recides, ubi ab imagine separare volueris, quod cogitas. Seriem enim causarum contingentium instar lineæ rectæ infinitæ fingis, quatenus in ea rationem sufficientem minime reperis, consequenter cum nihil sit sine ratione sufficiente, cur potius sit quam non sit (§. 70 *Ontol.*), eaque adeo nondum posita nec poni possit id, quod propter eam potius est, quam non est; posita nonnisi causarum contingentium serie nullus poni potest effectus, atque hoc pacto nunquam pervenietur ad aliquem effectum. Et sic demum intelligitur, quid sibi velit ista lineæ impertransibilitas, ut ita loquar, seu quid ab imagine separatum intellectui puro relinquatur, dum dicitur infinitum pertransiri non posse, adeoque nunquam perveniri ad effectum. Eodem autem simul modo patet, cur de progressu in infinitum ut cogitemus non sit opus, ubi ad causam primam eamque necessariam pervenire voluerimus, modo principio rationis sufficientis rite utamur: progressus enim in infinitum est ens imaginarium, in quod defectus rationis sufficientis transformatur, dum sub imagine exhibetur.

§. 94.

Casus purus dicitur actualitas sive existentia destituta ratione sufficiente.

Casus puri definitio.

Nempe

Nempe si A existat, neque detur in eo ratio intrinseca sufficiens, neque etiam extrinseca in ente alio ab eodem diverso, cur potius existat quam non existat; erit existentia ipsius A casus purus. Similiter si ponamus A modificari per B, ut jam A existat tale seu ut de eo prædicari possit B, neque detur in ipso A intrinseca, neque extra ipsum A in alio quodam C extrinseca ratio, cur B eidem potius insit, quam non insit; erit actualitas ipsius B casus purus. Quodsi desideres, ut hæc fiant clariora imaginibus intentus, pone pro A lapidem aut hominem, pro B calorem lapidis vel eruditionem hominis; nec casus purus quidpiam amplius obscuritatis habebit. Etenim si fingas pluvia cælitus delapsa instar fungi prodiisse hominem ex terra; istiusmodi hominis ortus foret casus purus, cum destitueretur ratione sufficiente, hoc est, non daretur neque in ipso, neque in terra atque pluvia quidpiam, per quod intelligi poterat, quomodo existentiam consecutus fuerit homo. Similiter si fingas hominem vino inebriatum, ubi sibimetipsi redditus fuerat, se multa eruditione instructum deprehendisse; eruditionem consecutus dicetur per casum purum, cum nec in homine, nec in ebrietate contineatur aliquid, per quod explicari possit, quomodo eruditionem istam consecutus fuerit.

§. 95.

Casus puri impossibilitas.

Casus purus impossibilis. Pone enim casum purum esse possibilem: dari igitur poterit (§. 133 *Ontol.*), consequenter aliquid existere potest, quod neque in se habet rationem intrinsecam, neque extra se in alio ente extrinsecam agnoscit, cur potius existat, quam non existat (§. 94). Quare cum nihil sit sine ratione sufficiente, cur potius sit quam non sit (§. 70 *Ontol.*); casus purus contradictionem involvit (§. 43 *Ontol.*), adeoque impossibilis est (§. 79 *Ontol.*).

Ex demonstratione præsente liquet, posito principio rationis sufficientis tolli casum purum, qui nonnisi a defectu rationis sufficientis oriri potest, ut adeo causa ejus nulla sit efficiens, sed tantummodo deficiens. Impossibilitas adeo casus puri cum principio rationis sufficientis necessario connexa est.

§. 96.

Casus purus ex mundo proscriptus.

Quoniam casus purus impossibilis (§. 95), adeoque dari nequit (§. 132 *Ontol.*); *in mundo, etiam adspectabili, casus purus dari non potest.*

Dum casus purus ex mundo adspectabili removetur, omnia quoque ex Physica proscribuntur monstra imaginationis, quorum actualitas concipi nequit nisi per casum purum. Pertinent huc, quæ de conversione mundi adspectabilis sive veri in fabulosum demonstravimus (§. 77 *Ontol.*), principio rationis sufficientis sublato: etenim cum in illo voluntas hominis stet pro ratione eorum, quæ fiunt, in existentia rerum admittuntur meri casus puri.

§. 97.

Quænam actu consequantur in mundo.

In mundo nihil actum consequitur, nisi cujus causa in serie rerum, ex qua constat, continetur. Pone enim, si fieri potest, aliquid actum consequi in mundo, cujus nulla causa continetur in serie rerum sive successivarum, sive simultanearum, ex qua ille constat (§. 48). Quoniam in causa continetur ratio sufficiens actualitatis, tum quatenus ens aliquod existit, tum quatenus tale existit (§. 883 *Ontol.*); actualitas illius entis ratione sufficiente destituetur, adeoque casus purus erit (§. 94): quod cum sit absurdum (§. 95), in mundo nihil actum consequitur, nisi cujus causa in serie rerum continetur.

Patet adeo, cur multa sint possibilia, quæ tamen actum nunquam consequuntur, & quod absonum sit, cum *Spinosa* aliisque absolutæ necessitatis defensoribus non plura admittere absolute possibilia, quam quæ actum in mundo adspectabili consequuntur.

Pone

Pone duos nucleos cerasi maturos, quorum alter solo fœcundo committitur, alter disfracto puramine comeditur. Ex illo gignitur cerasus, quæ adulta cerasa quotannis edit: ex hoc nulla gignitur. Ecquis vero negaverit, æque possibile fuisse, ut ex secundo nucleo gigneretur cerasus, quemadmodum ex primo actu genita fuit? Etenim in statu possibilitatis inter arbores ex duobus istis nucleis gignendas nulla prorsus differentia intercedit. Quicquid in uno nucleo deprehendis, per quod arboris ex eo ortum possibilem concipis; idem etiam in altero obvium est: quemadmodum distinctius in Physica traditur, ubi ex structura seminis explicatur, quomodo arbor potentia eidem insit, seu quomodo ex eodem progerminare possit. Quodsi jam porro quæsiveris, quænam sit ratio, cur arbor una actum consequatur in hoc mundo, altera vero in regione possibilium relinquatur; ratio sane non est, quod huic actualitas seu existentia repugnet, illi minime, cum existere utique possit, quod possibile est (§. 133 *Ontol.*); sed quod nucleus prior solo fœcundo committatur, posterior vero comedatur, consequenter quod arbor prior habeat in mundo causam, quæ actualitatem ipsius determinat, qua vero destituitur altera. Sola igitur plantarum seu vegetabilium semina innumera præbent exempla, quibus propositionis præsentis veritas confirmatur.

§. 98.

Si quid intrinsece possibile fuerit & in serie rerum, ex qua constat mundus, habet causam efficientem sufficientem; id necessario actum consequitur. Etenim cum intrinsece possibile sit *per hypoth.* existere etiam potest (§. 133 *Ontol.*). Quare cum porro in serie rerum, ex qua constat mundus, causam efficientem sufficientem habeat *per hypoth.* causa illa aliquando poni debet. Quoniam itaque causalitas causæ efficientis in actione consistit (§. 886 *Ontol.*), ponetur aliquando ejusdem actio, quæ existentiæ illius ratio est, consequenter ipsum quoque, quod intrinsece possibile fuerat, actu poni debet (§. 898 *Ontol.*). Enimvero quodlibet dum est, necessario est (§. 288 *Ontol*). Ergo ipsum necessario actum consequitur.

Quænam in mundo actu necessario consequantur.

E. gr. Ex semine fœcundo planta progerminare potest. Quare si in mundo existit homo, qui semen illud solo fœcundo committit, nullumque impedimentum adesse ponatur, quod actionem alicujus causæ ad vegetationem concurrentis intervertat (quod utique in propositione nostra supponitur, cum nulla ejus mentio fiat); planta ex eodem necessario crescit. Similiter si semen sua sponte decidens vi venti deferatur ad locum commodum, in quo germinare ac radices agere potest; actu germinabit atque radices aget, sicque necessario ex eodem proveniet planta. Et cum plura semina fœcunda eodem tempore ex arbore quadam sylvestri decidunt, aliud ad locum vegetationi commodum defertur, aliud non defertur, quia illud impellitur vi venti secundum eam directionem, quæ ad locum illum tendit, & eo impetu, ut eum attingere, minime autem ultra eum progredi possit, hoc vero vel nulla vi venti impellitur, sed perpendiculariter decidit in viam, vel juxta directionem eam, qua ad locum vegetationi parum aptum defertur, eo impetu movetur, quo locum hunc tanquam metam attingit. Movetur enim semen per modum corporum gravium in linea curva, quæ tandem humum attingit, cum vi impressa progrediatur, vi gravitatis autem continuo descendens humo fiat propius.

§. 99.

Si quod intrinsece possibile in mundo consequi deberet actum, quod eum non consequitur; alia poni deberet rerum series. Etenim si possibile aliquod in mundo actum non consequitur; nulla ejus causa in serie rerum, quæ mundum constituit, continetur (§. 97). Quamobrem si existere deberet; causa aliqua in mundo ponenda esset (§. 98), quæ nunc in eodem non existit *per demonstrata*. Enimvero cum possibile illud contingens sit

Quomodo ea existere possent, quæ, actu non existunt.

§. 310

(§. 310 *Ontol.*), actus ejus determinari nequit nisi per seriem contingentium, quæ a se invicem dependent ut effectus a sua causa (§. 83), adeoque alia ponenda esset rerum contingentium series, quam quæ nunc ponitur. Imo quia entia contingentia composita in actu suo etiam a coexistentibus pendent (§. 84); coexistentia quoque alia poni deberent, quam nunc ponuntur, quantum scilicet possibile ad actum producendum postulat, ut rationem actus sufficientem in mundo agnoscat. Apparet adeo, si quod intrinsece possibile in mundo actum consequi deberet, quod eum non consequitur, seriem rerum tum successivarum, tum simultanearum, hoc est, omnem rerum seriem aliam poni debere.

Indicavimus jam per aliam rerum seriem non intelligendam esse eam, in qua singula cum successiva, tum simultanea contraria iis ponuntur, quæ in præsente rerum serie deprehenduntur. Sufficit enim eam esse diversitatem, quæ ex assumta actualitate entis cujusdam contingentis consequitur. Neque vero quis reprehendet, seriem istam dici aliam seu ab ea, quæ existit, diversam, cum ita judicandum sit vi notionis diversitatis (§. 183 *Ontol.*), nisi in prima ratiocinandi principia impingere velit (§. 349 *Log.*). Quodsi imbecillior sit, ut ea capere possit, quæ evidentia rationis nituntur; ad imagines sibi consuetas rediens cogitet, se Petrum alium hominem appellare quam Paulum, etsi tam multa communia habeant, ut ideo a philosophis ad idem genus referantur atque eandem in disciplinis theoriam habeant, & vulgo eodem nomine compellentur. Ceterum propositionis præsentis veritas exemplo seminis fœcundi, quod paulo ante commemoravimus, illustratur. Etenim si id ad locum vegetationi aptum deferri debet, tum vel supponendum erit locum, quo jam impetu venti defertur, esse vegetationi aptum, cum in præsente rerum statu talis non sit, vel ventum ferri juxta aliam directionem, adeoque ex alia plaga spirare, quam nunc spirat. Quodsi primum sumas, contingentis hujus existentiæ denuo reddenda erit ratio per aliud quid, quod in rerum natura nunc non existit, existere autem debebat, siquidem quod supponis adesse debuisset. Et quo magis in rerum causis physicis determinandis fueris versatus, eo longius seriem istam continuare poteris: ubi autem tibi subsistendum fuerit, vi notionis contingentiæ etiam confusæ intelliges poni debere causam aliam, quæ nunc non existit. Et eodem modo sese res habet, ubi seminis ad locum fœcundum delationem tribuere velis vento ex alia plaga spiranti.

§. 100.

Cur existentiam alterius mundi requirant.

Quoniam alia rerum series, quam quæ existit, est mundus alius (§. 48); *Si quod intrinsece possibile actum consequi deberet, quod in mundo adspectabili actualitatem non consequitur, alius existere deberet mundus.*

Facile apparet in casu speciali tantam supponendam esse diversitatem inter mundum adspectabilem & alterum, qui ad actualitatem possibilis assumti determinandam prærequiritur, quanta sufficit, ut quid contingens existat, cujus modificandi gratia series rerum a præsente diversa inquiritur, v.gr. ut in allato exemplo procreatum fuerit seminis granum. Etsi enim hoc semen vel contingens ens aliud quodcunque pendeat vi causæ suæ a toto mundo (§. 87), non tamen existimandum est, omnia in mundo tam præterita, quam præsentia ita concurrere ad constituendam causam illam in statu causalitatis suæ, ut præterea nihil in ipsis detur, nisi quod huc faciat: contrarium enim Physica docebit, & in exemplis manifestum est. Sane oceanus suppeditat vapores, qui in aere in nubes coguntur & a ventis per terram continentem disperguntur; non tamen ideo implicat, ut mare usus adhuc alios in rerum natura habeat, cum isto necessario non connexos. Gratis igitur sumit *Spinosa*, in dato v. gr. exemplo, semen illud, quod existit in mundo præsente, non tamen solo fœcundo committitur, non exiturum, si alius extitisset mundus, in quo tales adessent causæ, quæ ipsum ad locum vegetationi aptum deferrent.

§. 101.

Possibi-

Alii mundi possibiles sunt, in quibus ad actum deducerentur possibilia,

quæ

quæ in præsente actum non consequuntur. Etenim possibilia, quæ in præsente actum non consequuntur, existere possunt (§. 133 *Ontol.*), & concipi possunt causæ, a quibus perinde ac ea, quæ existunt, ad actualitatem perducuntur, quemadmodum per exempla eunti liquet ac ex demonstratione paulo ante (§. 99) allata claret. Perinde igitur possibiles sunt aliquæ causarum contingentium series, per quas actuantur alia, quam quæ in mundo adspectabili contingunt, ac ea, quæ mundum adspectabilem constituit (§. 92 *Ontol.*), consequenter alii adhuc mundi possibiles sunt (§. 48).

litas aliorum mundorum.

Non obstat, nos series istiusmodi non procul continuare posse: neque enim & eorum causas investigaturi, quæ in mundo adspectabili observamus, series longas nectere valemus, præsertim ubi in Physica parum fuerimus versati. Nec obstat porro, produci v. gr. arbores alias datæ speciei, etsi quædam corrumpantur semina, ex quibus arbores progerminare poterant. Etenim non omnes arbores ejusdem speciei sibi prorsus invicem æquipollent, cum non eodem modo efflorescant, neque eadem quantitate fructus edant, ut alia taceamus, quæ diversitatem pariunt. Habemus historias fictas de hominibus eorumque factis, quos orbis nunquam vidit, nec non de regionibus, quæ nullibi terrarum reperiuntur. Quoniam hæ non involvunt, quod sit contradictorium; possibiles utique sunt (§. 85 *Ontol.*), atque adeo existere possunt (§. 133 *Ontol.*). Enimvero quoniam historiæ istæ nonnisi talia continent, quæ contingenter existunt; si quidem existere deberent ea, quæ narrantur, mundus quidam integer existere deberet ab eo, qui nunc existit, plurimum diversus (§. 100). Quodsi quis modum, quo contingentia actum consequuntur, non satis clare perspicit, atque adeo possibilitatem plurium mundorum inde illatam ægre admittit; is attendat ad sequentia, ubi eadem mundorum plurium possibilitas alia adhuc ratione stabilietur.

§. 102.

Quæ in mundo, etiam adspectabili, contingunt, hypothetice necessaria sunt. Quæ enim in mundo adspectabili eveniunt, existere incipiunt, cum antea non existerent, adeoque ad seriem successivorum pertinent (§. 569 *Ontol.*); consequenter contingentia sunt (§. 80). Dum igitur existere incipiunt, existentia eorum nonnisi hypothetice necessaria est (§. 316 *Ontol.*).

Hypothetica eventuũ necessitas.

Idem etiam patet ex modo, quo actum suum consequuntur. Quæ enim in mundo, etiam adspectabili, eveniunt, actum ideo consequuntur, quia præcessit causarum contingentium series, quarum una per alteram tanquam effectus per suam efficientem determinatur (§. 89). Quare cum tantummodo impossibile sit, ut id, quod evenit, non eveniat, quatenus illa causarum series ponitur (§. 98 *Cosmol.* & §. 79 *Ontol.*), adeoque sub data quadam conditione (§. 301 *Ontol.*); quod in mundo, etiam adspectabili, contingit, nonnisi hypothetice necessarium est (§. 302 *Ontol.*).

Patet adeo eventuum in mundo adspectabili necessitatem paulo ante (§. 98) adstructam nonnisi hypotheticam esse, minime absolutam. Et quia illa fluit ex nexu rerum successivarum, qui a ratione sufficiente totus pendens omnem casum purum prorsus excludit; nexum rerum a necessitate absoluta procul remotum esse, nec per rationem sufficientem existentiæ rerum talem imponi abunde perspicitur. Non tamen inconsultum est idem ex instituto doceri, præsertim cum non desint principia in Ontologia eidem inservientia.

§. 103.

Contingentia eventuum necessitate eorum hypothetica non eversa.

Quoniam necessitas hypothetica contingentiam non tollit (§. 319 *Ontol.*), quæ vero in mundo contingunt hypothetice tantummodo necessaria sunt (§. 102); *Quæ in mundo, etiam adspectabili, contingunt, non desinunt esse contingentia, eo quod necessario contingunt.*

Maximi sane momenti est hæc propositio, cum ex ea fluat miraculorum possibilitas, quemadmodum inferius patebit, cum *Spinosa* aliique necessitatis fatalis assertores miracula rejecerint, propterea quod sibi perperam imaginati fuerint necessitate existendi, quæ ex rerum nexu finit a ratione sufficiente pendente, tolli contingentiam rerum, mira sane notionum ontologicarum confusione, quas nos distincte admodum in opere ontologico evolvimus. Hinc elucet necessitas doctrinas metaphysicas sufficienter evolvendi, ne notionum confusione confundantur, quæ a se invicem distinguenda erant.

§. 104.

Ratio sufficiens eventibus non affert necessitatē inevitabilem.

Ex ratione sufficiente eorum, quæ in mundo contingunt, nulla manat absoluta rerum necessitas. Etenim ratio sufficiens saltem efficit, ut, cur aliquid sit, intelligibili modo explicari possit (§. 321 *Ontol.*), necessitas vero absoluta ex essentia entis oritur (§. 315 *Ontol.*). Ex ratione igitur sufficiente eorum, quæ contingunt, nulla in eorundem existentiam necessitas absoluta manat.

Sane si stante ratione sufficiente contingentia subsistere non posset, nil foret contingens, nisi quod per casum purum existeret (§. 94), qualis est rerum in somnio apparens existentia, qualis etiam est eventuum in mundo fabuloso, in quo rationis loco stat hominis voluntas (§. 77. *Ontol.*): quo ipso profecto omnis rerum naturalium cognitio universalis everteretur, a nemine non admissa, qui Physicam dari non negat, & a nemine non admittenda, qui veritates physicas eventu comprobari per experimenta convincitur.

§. 105.

Nexus rerum absolutæ necessitatis fons non est.

Ex nexu rerum in mundo nulla in earum existentiam necessitas absoluta manat. Res enim in mundo inter se connectuntur, quatenus ita collocantur & se invicem excipiunt, ut una contineat rationem sufficientem coexistentiæ vel successionis alterius (§. 10). Quare cum ex ratione sufficiente eorum, quæ in mundo contingunt, nulla manet absoluta rerum necessitas (§. 104); neque etiam ex nexu eorundem in existentiam ipsorum necessitas absoluta manare potest.

Hæc adeo evidentia sunt, ut in dubium revocari nequeant, modo notiones quis habeat satis evolutas. Per rationem sufficientem coexistentiæ & successionis nexus rerum unice constituitur, adeoque profligato casu puro rebus naturalibus tantummodo tribuit, ut intelligibili modo explicari possit, cur ita potius coexistant & sibi invicem succedant quam aliter. Ab essentia rerum, unde sola necessitas absoluta manat (§. 320 *Ontol.*), saltem est, quod res ita inter se ordinari possint, non vero quod actu sic potius, quam aliter coordinatæ fuerint: id quod tum ex iis intelligitur, quæ de mundorum ab adspectabili diversorum possibilitate (§. 101) diximus, tum ex aliis, quæ inferius eam in rem tradentur. Quoniam ex rerum nexu necessitas absoluta ne quidem resultat, oppido falluntur, qui illum cum hac confundunt, perperam sumentes nexum rerum in mundo eundem esse cum concatenatione eventuum absolute necessaria, qualem *Spinosa* defendit.

§. 106.

Veritatis deter-

Veritatem determinatam habere dicitur id, de quo alteram contradictionis partem affirmari, alteram negari oportet.

Ita

Ita veritas determinata est, quod die 9 Aprilis hujus anni celebratum fuerit pascha, & quod die 12 Septembris futurum sit novilunium. Falsæ enim sunt propositiones contradictoriæ, quod die 9 Aprilis pascha non fuerit celebratum & quod die 12 Septembris non sit futurum novilunium.

minatæ definitio.

§. 107.

Veritas determinata contingentium in mundo.

Veritas eorum, quæ in mundo contingunt, determinata est, antequam contingunt. Etenim quæ in mundo contingunt, eorum causa continetur in serie rerum, ex qua mundus constat (§. 97), consequenter in eadem rationem sufficientem habent, cur ad actum perducantur & cur talia existant (§. 883 *Ontol.*). Posita igitur ista serie rerum, consequenter mundo hoc existente (§. 48), ponitur etiam ipsorum futuritio & suo ordine eorundem quoque actualitas (§. 118 *Ontol.*). De iis adeo affirmari potest, quod eventura sint, antequam existunt (§. 205. 200 *Log.*); adeoque propositio hæc, B exiturum est tempore C, quo scilicet causa ipsius A in statu causalitatis, hoc est cum actione productiva (§. 886 *Ontol.*) ponitur (§. 898 *Ontol.*), vera est, antequam B existit (§. 505 *Log.*). Veritas itaque eorum, quæ in mundo contingunt, determinata est (§. 106).

Hanc veritatem determinatam contingentium Theologi contra *Socinianos* disputantes ad ipsas hominum liberas actiones extendunt. Exemplo sit *Joannes Musæus*, inter Theologos Augustanæ Confessioni addictos eminens, in Collegio Controversiarum Disput. Anti-Photiniar. 4. quæst. 5. §. 25. p. 435. qui veritatem contingentium determinatam ex parte sui affirmans exempli loco adducit propositionem, Petrus abnegaturus est Christum, quam ab æterno fuisse veram agnoscit. Sed nobis hic nondum res est cum iis, quæ ab hominum liberis decretis pendent: de iis enim dicemus suo loco in Psychologia. Sufficit hic decreta hominum libera pendere ab iis, quæ contingunt in mundo adspectabili, ita ut decernendi ansa inde desumatur, adeoque actiones ab iis pendentes non extitissent, nisi extitissent ea, quæ decretis formandis occasionem dedere. Ita enim effectus actionibus hominum producti pendent quoque ab eventibus ceteris & cum iisdem connexi sunt, etsi nondum intelligatur, quomodo id fiat interventu liberorum decretorum hominum.

§. 108.

Certitudo eventuum futurorum.

Futuritio eorum, quæ in mundo olim contingent, certa est. Quæ enim olim in mundo ventura sunt, ea veritatem determinatam jam habent (§. 107), consequenter de iis affirmari oportet, quod futura sint, negari autem non potest (§. 106). Certum igitur est, talia ventura esse, qualia olim in mundo contingent (§. 564 *Log.*).

Propositio hæc inculcat possibilitatem cognitionis certæ futurorum, scilicet quod nihil in ipsis detur quod obstet, quo minus certo cognosci queant, etsi a nobis non cognoscantur. Utemur igitur hoc principio in Theologia naturali, ubi de præscientia futurorum eventuum, quæ in Deo datur, agendum. Etenim ex principiis rationis demonstrari nequit Deum præscire omnes eventus rerum futuros, nisi per quæ constat, quod tales in se spectati sint, ut præsciri possint.

§. 109.

Necessitatis naturalis definitio.

Species illa necessitatis hypotheticæ, quæ a constitutione universi & causarum serie, seu, ut alii loquuntur, a præsente rerum ordine pendet; ***Necessitas physica*** seu ***naturalis*** appellatur.

Appellatur ideo physica, quia in veritatibus physicis seu naturalibus obtinet, quem-

admodum ob similem rationem *Necessitas* absoluta etiam *geometrica* & *metaphysica* vocatur. Absit adeo dicamus, necessitatem physicam esse speciem necessitatis absolutæ. Tale enim nemo affirmare poterit, nisi qui opposita eorum, quæ contingunt, pro absolute impossibilibus habet, id quod tamen definitioni possibilitatis absolutæ repugnat (§. 85), nec existere posse admittit, nisi quæ actu contingunt, propterea quod hunc mundum necessario existere opinatur, sive necessitatem absolutam existendi essentiæ ipsius tribuat, sive eam ex essentia Dei derivet, quemadmodum facit *Spinosa*, id quod contrariatur iis, quæ in anterioribus demonstrata sunt (§. 99 & *seqq.*).

§. 110.

Quænam ad hanc seriem rerum spectent.

Quæ ad hunc mundum spectant, ea vel extiterunt, vel præsentia sunt, vel olim existent. Quæ enim ad hunc mundum spectant, ea, antequam contingerent, erant adhuc futura, perinde ac ea, quæ in posterum contingent: id quod per terminos patet (§. 584 *Ontol.*). Enimvero futuritio eorum, quæ in mundo hoc contingunt, certa est (§. 108). Ergo ea vel extiterunt, vel præsentia sunt, vel olim existent.

Idem etiam ex notione mundi patet. Quæ enim ad hunc mundum spectant, ea præsentem rerum coexistentium & successivarum seriem constituunt (§. 48). Sed cum impossibile sit, ut contradictoria sint simul, v. gr. ut simul & sedeas, & stes, & ambules &c. cum stare & ambulare sit non sedere (§ 28 *Ontol.*), ea autem, quæ non contingunt, seriem rerum, qua mundus constat, non ingrediuntur; ad mundum præsentem utique non spectat, nisi quod vel extitit, vel existit, vel extiturum est. Quare quod ad mundum præsentem spectat, id vel extitit, vel existit, vel extiturum est.

Qui secus sentiunt, non perpendunt, quid notione mundi, vel Ordinis rerum designetur, & possibilia absolute spectata cum possibilibus inter se collatis atque in certum ordinem redactis confundunt. Si in se semen aliquod consideres, tunc absolute possibile est, ut ex eodem planta progerminet. Enimvero impossibile est, ut simul planta ex eodem progerminet, & non progerminet, sed ut v. gr. comedatur. Quare si unum in mundo contingit, nempe ut planta ex eodem progerminet, impossibile est, ut simul contingat alterum, v. gr. ut semen comedatur ab homine vel animante bruto. Absurdum vero foret affirmare, quod ad præsentem rerum seriem spectet illud, quod non contingit, non vero illud, quod contingit, v. g. quod ad hunc mundum non pertineat progerminatio plantæ ex semine, sed seminis comestio. Absurdum etiam foret utrumque ad præsentem rerum seriem referre, cum in alia tanquam actuale locum habere possit, seu possibilitate extrinseca gaudeat, quod in præsente nonnisi intrinsecam habet (§. 101). Series enim rerum constituitur non per possibilitatem earum intrinsecam, alias enim ex repugnantibus componi deberet, adeoque ipsamet esset impossibilis (§. 79 *Ontol.*); sed ex actualibus, quæ vi principii contradictionis omnem repugnantiam ex serie tollit (§. 28. *Ontol.*), atque adeo possibilitatem intrinsecam eidem superaddit. Neque negotium ea in re facessunt actiones hominum liberæ, de quibus demum in Psychologia ex instituto agetur. Utcunque enim libere quid velis, & quomodocunque actio externa a decreto libero dependet; impossibile tamen est, ut, quod vis, idem simul non velis, & ut actio extrinseca contrarietur decreto præter voluntatem tuam, ubi nullum impedimentum physicum adest. Si semen comedere velis, impossibile est, ut idem simul terræ committere velis & , ubi nihil impedit, quo minus semen comedas, impossibile est, ut, dum hoc facere intendis, semen terræ committas, non ori ingeras. Quamobrem in præsente casu perinde est, utrum quid libero hominis decreto determinetur, an a causa tantummodo physica pendeat. Neque enim ideo ingreditur seriem rerum præsentium, quia hoc modo determinatur, sed quia determinatur, hoc est, quia actum consequitur, quocunque demum modo id fiat. Quare cum inferius appariturum sit, possibilia esse salvis re-

tum

rum essentiis miracula, & in Theologia naturali demonstraturi simus, Deum miracula facere posse atque ea, quæ decrevit, certo ab eo fieri; eventus quoque miraculosi ad hanc seriem rerum, sive eum, qui existit, mundum spectant, qui in eodem actum consequuntur: absonum vero foret miracula, quæ tantummodo possibilia sunt, non vero actu fiunt, ad mundum hunc referre, quoniam hypothetica necessitate ex eodem proscribuntur, dum quæ naturaliter, non per miraculum fiunt, hypothetica necessitate ponuntur (§. 102). Sed hæc ex sequentibus clarius intelligentur. Poteramus itaque dicere, quod ad mundum adspectabilem non referamus nisi ea, quæ actu existunt, quemadmodum ad biographias non referimus ea, quæ ab hominibus fieri poterant, sed quæ ab iisdem facta sunt: enimvero quoniam non puro casui tribuendum, quod hæc potius possibilia, quam alia coexistant & sibi invicem succedant; consultius fuit idem ex iis principiis demonstrare, ob quæ coexistunt & se invicem consequuntur, adeoque unam eandemque seriem simul ingrediuntur.

§. 111.

Differentia possibilitatis intrinsecæ & extrinsecæ.

Intrinsece possibile est, quod in se spectatum tale est, hoc est, in se consideratum contradictionem nullam involvit (§. 85 *Ontol.*). *Extrinsece possibile* est, quod determinatam causam in mundo adspectabili habet, hoc est, quod in eodem existere valet (§. 97). *Extrinsece possibilia* dicuntur quoque *Possibilia hujus mundi*, quia cetera ipsis opposita existere nequeunt in hoc mundo, adeoque extrinsece impossibilia sunt.

Notionem hanc intrinsecæ possibilitatis & extrinsecæ explicari consultum fuit, ut in posterum quoque, siquidem opus fuerit, in ipso contextu eadem uti possimus. *Spinosa* confundit possibilitatem extrinsecam cum intrinseca, dum hanc solam admittit, & idem quoque plurimis commune est, qui possibile in genere definiunt, per id, cui exhibendo seu ad actum perducendo potentia alicujus causæ sufficit, quod parum congruenter fieri jam alias ostendi (*not. §. 98 Ontol.*), etsi non opus sit, ut sentiant cum *Spinosa*.

§. 112.

Numerus extrinsece possibilium in aliquo mundo.

In mundo extrinsece possibile non est, nisi quod vel extitit, vel actu præsens est, vel olim existet. Quod enim extrinsece possibile non est, illud determinatam in mundo causam non habet (§. 111), adeoque in hoc mundo actum consequi nequit (§. 97). Ergo nec existit, nec extitit, nec olim existet. Quare cum extrinsece possibile habeat in mundo causam determinatam (§. 111), atque adeo inter extrinsece possibile & extrinsece non possibile non detur medium (§. 53 *Ontol.*); in mundo extrinsece possibile esse nequit, nisi quod vel extitit, vel actu præsens est, vel olim existet.

Possibilitas rei intrinseca constituitur per ea, quæ rei insunt; extrinseca autem per ea, quæ eidem coexistunt eamque præcedunt. Unde non mirum, quod numerus intrinsece possibilium plurimum superet numerum extrinsece possibilium, & numerus extrinsece possibilium adæquet numerum actualium. Et qui animo recolit, quæ superius de modo, quo actus contingentium in mundo determinatur, dicta sunt; is facile intelliget, cur actualia cum extrinsece possibilibus coincidere debeant. Imo qui præterea perpendit, quomodo eventus rerum in universo decretis liberis formandis ansam præbeant & quænam motiva sequatur homo libere decernens (id quod in Psychologia exposituri sumus); illum nec libertas confundet, dum in necessitatem hypotheticam, qua nititur propositio præsens, aciem mentis intendit. Qui acumine ad discernendum veritatum universalium tum inter se, tum cum erroribus nexum destituitur; is a dijudicandis iis abstineat, quæ supra ipsius horizontem sunt, aut non ægre ferat, quod judicium ipsius tanquam temerarium negligatur. Opportune talia moneri non diffitebitur, cui perspectum est, quam sint in pervertendis verbis audaces consequentiarii, ubi distincte exponitur, quænam cum necessitate hypothetica consistant, quænam vero eidem repugnent,

cum

cum ex iis, quæ necessitati hypotheticæ ac absolutæ communia sunt, per præcipitantiam judicent, propositionem minus convertibilem præpostere convertentes.

§. 113.

Veritas determinata extrinsece possibilium.

Quicquid in mundo extrinsece possibile est, id veritatem determinatam habet. Quod enim extrinsece possibile est, id vel existit, vel actu præsens est, vel olim existet (§. 112), adeoque alterutra contradictionis pars, quod nempe in numero actualium contineatur, quæ actualem rerum seriem ingrediuntur, de eo affirmari potest. Veritatem adeo determinatam habet (§. 106).

Et sane in disciplinis id potissimum agimus, ut veritatem illam determinatam inquiramus, dum causas rerum pervestigamus, per quas ad actum determinantur ea, quæ per essentias rerum intrinsece possibilia intelliguntur.

§. 114.

Qualis necessitas insit possibilitati extrinsecæ.

Possibilitas extrinseca nonnisi hypotheticam necessitatem involvit. Quod enim extrinsece possibile est, id ideo existit, quia causa ipsius determinata in mundo adspectabili ponitur (§. 111). Licet adeo actum necessario consequatur (§. 98), quoniam tamen necessitas aliquando existendi non ex essentia rei manat, sed ab actualitate alterius, quod una cum ipso in eadem serie rerum existit, *per demonstrata*; possibilitati extrinsecæ nonnisi hypothetica necessitas adhæret (§. 302 *Ontol.*).

Ipsa adeo notio possibilitatis extrinsecæ necessitatem absolutam excludit: nulla igitur veri specie inde inferri potest. Error illationis statim detegitur modo distincte ratiocineris, nec admittas terminos nisi explicatos.

§. 115.

Possibilitas extrinseca contingentibus conveniens.

Quoniam necessitas hypothetica contingentiam non tollit (§. 319 *Ontol.*), possibilitas autem extrinseca non cohæret nisi cum hypothetica rerum necessitate (§. 114); *possibilitas extrinseca contingentiam non tollit.*

Sane si quis nollet possibilitatem extrinsecam convenire contingentibus, sed eadem solæ intrinseca terminaret; is actualitatem eorum casui puro tribuere deberet (§. 94), quem supra ex mundo eliminavimus (§. 95). Confer exempla, quibus (not. §. 94) casum purum illustravimus.

§. 116.

Quid pendeat a præternaturali contingentis immutatione.

Si contingens unum, quod in mundo contingere debet, mutari ponatur in contrarium, vel in seriem rerum aliquid intrudi supponatur, cujus actus per præcedentia non determinatur; sequens mundi pars non amplius erit eadem, quæ alias futura erat. Sit series contingentium successivorum A, B, C, D, E, F, &c. & A denotet totam partem seriei antecedentem ipsum B, unde actualitas ipsius B pendet (§. 83). Ponamus jam non perduci ad actum B, sed ejus loco aliud quid, quod dicatur T. Quoniam B, C, D, E, F &c. inter se connexa sunt (§. 48. 54); C a B, D a C, E a D, F ab E &c. dependet tanquam effectus a sua causa (§. 23). Quare sublato B tollitur etiam C, consequenter & D, E, F &c. tolluntur (§. 898 *Ontol.*), quatenus nempe B est causa ipsius C, C ipsius D, D ipsius E, E ipsius F &c. (886 *Ontol.*). Quoniam vero loco ipsius B jam existit T, diversum a B *per hypoth.* erit T non amplius causa ipsius C, sed alterius cujusdam a C diversi,

versi, quod dicatur V (§. 883. 118 *Ontol.*). Et eodem modo patet, fore etiam id, cujus actualitas per V determinatur, diversum a D & ita porro, in quantum scilicet præcedentia influunt in actualitatem sequentium per id, quo differunt ab aliis per A determinandis. Quare cum series successivorum a tempore ipsius T immutetur; evidens est sequentem mundi partem non amplius fore eandem, quæ alias futura erat (§. 48 *Cosmol.* & §. 181 *Ontol.*).

Quemadmodum propositio præsens ex nexu rerum successivarum evidenter resultat; ita etiam experientia confirmatur, quantum dependentia sequentium a præexistente aliquo percipitur. Ponamus e. gr. *Aristotelem* vel prorsus non extitisse, vel literis operam non dedisse. Evidens est, extituros non fuisse in mundo libros, quos nunc ab eodem compositos habemus: materia ista, qua libri ab eo scripti constant, in alias formas mutata fuisset. Quotquot scripta ejus vel olim legerunt, vel hodienum legunt, vel in posterum lecturi sunt, id tempus, quod in lectionem istam impenditur, aliis actionibus olim impendissent, hodie impenderent, & in posterum impensuri essent. Commentatorum opera non extarent, nec homines philosophiæ operam navantes, ubi principiis aliis, quam aristotelicis fuissent imbuti, fecissent ea, quæ vi istorum principiorum fecere. Non scenas istas adornassent contra philosophantes Theologi in Academia Parisiensi, quas *Launojus* in Tractatu de varia fortuna *Aristotelis* describit. Non imperitis *Aristotelem* deridendum propinasset *Thomasius*, JCtus Hallensis. Non passim existerent obtrectatores ejus. Sed nec eum tot elogiis exornassent Scholastici, non ultra humanam sortem extulisset *Averroes*, non ipsis Ecclesiæ Lutheranæ libris symbolicis Ethica ejus commendata fuisset. Patet adeo ab *Aristotelis* tempore ad hæc usque secula multa non fuisse futura in universo, sed alia extitura, si *Aristoteles* vel non fuisset, vel studiis operam non navasset, vel libros nullos composuisset. Enimvero hæc minima pars eorum est, quæ ab eo pendent, quod *Aristoteles* libros composuerit; sed longe plurima sunt, quorum memoria in historicorum voluminibus non conservata, & plura adhuc ea censeri debent, quorum dependentiam a libris *Aristotelis* percipere non licet, etsi suspicaciores eadem subodorentur & notionibus universalibus tanquam perspicillis usi ea adesse debere intelligant. Quamobrem plura ad propositionem præsentem illustrandam non addimus.

§. 117.

Mundi cum horologio comparatio.

Mundus propemodum se habet ut horologium automaton. Etenim si partes horologium constituentes repræsentare ponas ea, quæ in universo eadem perdurant, veluti corpora mundi totalia, & motus observabiles repræsentent ea, quæ continuo mutantur: quæ de mundo hactenus demonstrata sunt, in horologio quoque locum habere deprehendes & ab horologio abstrahere licet, quæ de mundo demonstrata fuere. In horologio enim quilibet rotarum situs, quem dato quovis tempore habent, situsque indicis in orbe horario determinatur per structuram horologii rotarumque motum a pondere descendente ipsis impressum, quamdiu scilicet structura horologii non mutatur, pondusque idem manet. Similiter in mundo mutationes observabiles, quæ in composito accidunt (§. 69), per modum compositionis determinantur (§. 75) atque per motum, per quem contingunt (§. 71), quamdiu nihil in structura mundi vel motu corporum a causa quadam extrinseca mutatur. Quemadmodum vero non repugnat, ut tum structuræ horologii, tum motui etiam rotarum, ac indicis præsertim, a causa quadam externa ab horologio diversa mutatio quædam

dam inducatur, cum & ſtructura illius, & motus mutabilis ſit; ita etiam abſolute impoſſibile non eſt, ut in ſtructura mundi, imo etiam corporum eorundemque motu quidpiam mutetur, & quidem talis cauſa externa exiſtat. Oſtendemus autem talem cauſam eſſe Deum, cum ejus omnipotentia extendatur ad poſſibilia omnia. Poſſibilitatem autem mutationis in ſtructura mundi loquuntur diverſa mundi ſyſtemata ad explicandos motus ſiderum ab Aſtronomis excogitata. Et ſtructuram motumque corporum mutationi obnoxium eſſe nemo negare auſit, cum eam experientia quovis momento loquatur. Sicuti igitur ab automato neceſſitas abſoluta exulat, ſive exiſtentiam ipſius, ſive actualitatem eorum, quæ vi ſtructuræ ejus beneficio motus conſequuntur, ſpectes, neque ipſum niſi hypothetica neceſſitate exiſtit, neque neceſſitate alia ſitus tum rotarum, tum indicis actu dantur; ita etiam mundus ab omni neceſſitate abſoluta liber, ſive exiſtentiam ejus ſpectes, ſive mutationes quaſcunque in eodem accidentes, ſed ipſe quoque nonniſi contingenter exiſtit, quemadmodum ſuo loco oſtendetur & jam ex plurium mundorum poſſibilitate (§. 101) probabiliter colligitur, & quæcunque in eodem contingunt, nonniſi hypothetice neceſſaria ſunt (§. 102). Quemadmodum denique ſitus indicis atque rotarum per omne tempus ſequens diverſus prorſus eſt ab eo, qui futurus erat nulla mutatione extrinſecus inducta, ubi a cauſa quadam externa vel retroagitur, vel promovetur, vel in ſtructura interna horologii quidpiam immutatur; ita quoque in mundo per tempus omne ſubſequens ſtatus mundi idem non eſt, qui alias futurus fuiſſet, ubi a cauſa quadam externa, quæ a mundo diverſa eſt (qualem Deum eſſe ſuo loco oſtendemus) quidpiam mutatur, ut actu exiſtat, quod alias in eodem extiturum non erat, vel non exiſtat, quod alias extitiſſet (§. 116). Habet itaque mundus ſe propemodum ut horologium automaton.

Mundus comparari poteſt cum horologio automato, quod cum ipſo generi cuidam communi ſubſtat; quatenus generalem quandam machinæ notionem formamus (§. 65) mundo non minus (§. 73), quam horologio automato applicabilem (§. 1218 *Log.*). Quoniam adeo ſimilitudo non vaga eſt, ſed determinata (§. 112 *Ontol.*), ita ut, quæ vi ipſius de uno affirmantur vel negantur, de altero etiam affirmari & negari debeant (§. 115 *Ontol.*) genuino ratiocinandi modo (§. 348 *Log.*); mundi cum horologio automato comparatio notiones de mundo abſtractas ad claritatem reducit: quæ enim in notione mundi vaſta, ut nec ſenſu, nec imaginationis vi comprehendi poſſit, a præſente ſcopo alienis immerſa ægre agnoſcuntur, ea in notione horologii automati admodum arcta, in qua huc ſpectantia ſenſui obvia ſunt, ad intuitum reducuntur. Abſit autem ut quis ſibi perſuadeat, hac comparatione in mundo abſolutam eventuum neceſſitatem ſtabiliri. Etenim hypothetica eorundem neceſſitas non majore claritate perfundi poteſt, quam ubi eam in horologio contemplaris & vi notionis machinæ generalis, hoc eſt, ſimilitudinis inter mundum & horologium automaton intercedentis colligis eam, quæ datur in mundo, non diverſam ab illa eſſe. Clariſſime in horologio perſpicitur, quomodo per eſſentiam, hoc eſt, ſtructuram horologii (§. 533 *Ontol.*) ſitus indicis dato tempore exiſtentes tantummodo poſſibiles ſint, & abſoluta neceſſitas non reſpiciat niſi hanc ſtructuræ & dependentiæ talium ſituum indicis ab eadem poſſibilitatem, quatenus nimirum impoſſibile eſt, ut ea ſimul eſſe non poſſint vi principii contradictionis (§. 28 *Ontol.*), quod fontem eſſe eſſentiarum conſtat & a quo omnis tandem neceſſitas manat, ubicunque datur.

Enim-

Eoimvero non minus clare in eodem horologio perspicitur, oecessitatem absolutam possibilitatis non influere io actualitatem rei, sed per eam tantummodo fieri posse ut existat; si vero actu existere debet, requiri causam quod erat possibile ad actum perducentem, nempe fabrum, qui ex materia apta singulas partes effingere & effictas rite componere novit, vi principii rationis sufficientis (§. 70 *Ontol.*), quod esse fontem existentiæ contingentis constat. Atque ita apparet, quomodo concurrentibus principiis contradictionis & rationis sufficientis nascatur hypothetica necessitas. Nimirum vi principii contradictionis tanquam immutabiliter verum esse intelligimus tale horologium esse posse & ab eo tales situs indicis pendere: dum autem vi principii rationis sufficientis existit, existentia ejus nonnisi hypothetice necessaria est, quatenus oempe vi principii contradictionis impossibile est, ut posita causa non ponatur effectus, quamdiu scilicet nullum impedimentum simul ponitur, quo actio causæ evertitur: id quod fieri non poterat, si absoluta foret necessitas. Inprimis autem in horologio clarissime perspicimus, quomodo situs omnes indicis toto tempore, quo agitatur, existentes pendeant a situ primo, situs autem primus non pendeat a structura horologii, quæ per se ad omnem iodifferens est, cum quivis situs per structuram æque possibilis sit; sed determinetur a causa extrinseca, nempe ab homine, qui indicem dirigit, ut situs posteriores coosequantur, quales iotenduntur vi finis horologii. Et sic denuo hypothetica situum indicis necessitas intelligitur, quatenus sequentes pendent a primo, qui tamen absolute necessarius noo est. Et eodem modo videmus in horologio, quomodo principium rationis sufficientis nullam existentiæ superaddat necessitatem, sed necessitas manet a principio certitudinis (§. 55 *Ontol.*), dum intelligimus, fieri non posse, ut, dum causa dirigit situm indicis, idem simul oon dirigatur. Clarissime denique perspicimus, non obstante hypothetica situum indicis necessitate vi structuræ ad omnes situs iodifferens permanere horologium, adeoque nihil obstare, quo minus a causa extrinseca dirigatur aliter. Quare si horologium perspicillis ontologicis usus contempleris, notiones clarissimas consequeris eorum omnium, quæ de mundo a nobis demonstrata sunt, ut ne minimum quidem obscuritatis relinquatur. Hisce vero perspicillis cum destituantur consequentiarii, quorum characterem alias exhibuimus (§. 1201 *Log.*), ideo non mirum quod in luce meridiana caligantes ex eo absolutam necessitatem præpostere colligant, quo hypothetica necessitas existentiæ contingentium adhærens omnium maxime illustratur. Suademus igitur lectori, ut in hac contemplatione horologii ontologica assiduus sit, donec notiones ontologicas ad idem distincto ratiocinio prompte applicare noverit (§. 1218. 1219. 1223. 1224 *Log.*) &, quæ ex hac applicatione resultant, notiones cosmologicas apprime familiares experiatur. Ita enim io luce meridiana ambulaturus est, dum Cosmologiæ caput præsens assidua attentione perlustrat & contenta in eo principia in Theologia naturali ad cognitionem Numinis transferre studet.

§. 118.

Similis ultra suũ tertiũ extensio.

Quoniam itaque mundus cum horologio confertur, quatenus ens utrumque generi cuidam communi substat, quod machinæ voce indigitavimus (§. 65) & utrumque ens contingens est, in quo series continua successivorum contingentium datur, ut hoc respectu veluti parvus quidam mundus horologium dici possit, quatenus in contemplatione generali, quæ tota applicatione notionum ontologicarum continetur, subsistis (§. 48), illustrandæ contingentiæ & eidem cohærentis necessitatis hypotheticæ gratia (§. 117); *tertium comparationis minime est modus agendi necessarius in oppositione ad libertatem hominis expensus, dum mundus cum horologio comparatur.*

Simile adeo in præsente casu ultra suum tertium extendunt, qui tale tertium comparationis ponunt, adeoque mirum non est, si ex eo non consequantur, quæ nos vi illius comparationis eruimus (§. 117): quamvis etiam inde nihil adversus contingentiam mundi concludatur. Neque enim ille modus agendi absolute necessarius est, nisi quatenus in statu puræ possibilitatis consideratur. Quoniam vero a potentia ad actum nul-

la valet consequentia (§. 172 *Ontol.*); nil impedit, quo minus contingentes sint effectus modo agendi necessario producti & quod iidem quoque per resistentiam agenti factam non existere queant, quemadmodum ex comparatione mundi cum horologio manifesto perspicitur (§. 117), si quis vel maxime idem ex ipsis notionibus ontologicis demonstrare nondum valeat. Quamobrem in regulas ratiocinandi impingunt, qui ex modo agendi necessario absolutam necessitatem actualitatis effectus inferunt: id quod liquido apparet, quamprimum ratiocinia ad formam a Logicis præscriptam reducuntur. Sed nostrum non est talibus immorari, quæ in Logica & Ontologia nimis tironem probant. Ceterum quia similitudo ista determinata est, & vicem demonstrationis sustinet, & iis quoque inveniendis inservit, quæ de mundo hactenus a nobis demonstrata sunt. Sed de similitudinum determinatarum usu in inveniendo agemus olim in Arte inveniendi.

SECTIO

SECTIO II.

DE NOTIONE CORPORUM EX QUIBUS MUNDUS COMPONITUR.

CAPUT I.

De Essentia & Natura Corporum.

§. 119.

Quidnã dicatur corpus.

E*Ntia composita*, ex quibus tanquam partibus componitur Mundus, dicuntur *Corpora*.

Explicamus hic saltem, quid voce corporis indigitetur, mox inquisituri in eas determinationes, quæ notionem ejus ingredi debent.

§. 120.

Mechanismus corporũ.

Quoniam corpora sunt entia composita (§. 119), compositum autem omne machina est (§. 74); *corpus omne machina est*.

Hoc fundamento nititur philosophia mechanica, nostro ævo tantopere celebrata, atque adeo ad corpora spectant, quæ de mechanica philosophandi ratione superius demonstrata sunt (§. 75).

§. 121.

Principia philosophandi de corporibus.

Quoniam corpora sunt entia composita (§. 119); *ad corpora ea omnia applicari possunt, quæ de entibus compositis in philosophia prima demonstrata sunt* (§. 348 *Log.*).

Ideo jam monuimus tunc temporis doctrinam ontologicam de composito continere principia philosophiæ naturalis. Etenim ubi ad corpora applicaveris, quæ enti composito conveniunt, notiones habes directrices, quibus commode utaris in philosophia naturali, ne ad devia delapsus in errorem incidas. Hunc enim esse notionum directricium usum in Horis subsecivis Marburgensibus An. 1729 Trim. Vernal. p. 310 & seqq. ostendimus.

§. 122.

Extensio corporũ.

Omnia corpora sunt extensa. Corpora enim entia composita sunt (§. 119). Quare cum ens compositum omne sit extensum (§. 619 *Ontol.*), corpora quoque omnia extensa sunt.

Non tamen ideo corpus per extensum cum *Cartesio* definire licet: etenim per sequentia patebit, solam extensionem ad corpus definiendum non sufficere, cum ex ea sola deduci nequeant, quæ corpori conveniunt.

§. 123.

Figura & determinata

Omne corpus terminatum præditum est figura, & determinatam habet magnitudinem. Est enim ens compositum (§. 119). Quare cum ens compositum terminatum certa præditum sit figura (§. 622 *Ontol.*) & determinatam

habeat

magnitudo corporum.

habeat magnitudinem (§. 624 *Ontol.*); corpus quoque omne terminatum certa præditum est figura atque determinatam magnitudinem habet.

Nullum adeo corpus sine figura & magnitudine determinata concipere licet. Quamdiu itaque aliquid corporeum ponitur, sua quoque eidem esse debet figura, sua magnitudo.

§. 124.

Spatiũ corporis.

Omne corpus spatium determinatum replet. Est enim extensum (§. 122). Quare cum extensum omne spatium impleat (§. 609 *Ontol.*); corpus etiam quodvis spatium implere debet.

Implet corpus spatium, quatenus in spatio imaginario fingitur pars immobilis ejusdem extensionis (§. 609 *Ontol.*). Unde patet, quod corpus concipere præsens, & hoc tamen non obstante ponere, quod spatium determinatum minime impleat, per notiones ontologicas repugnet, etiamsi spatium non agnoscas pro ente reali.

§. 125.

Ortus & interitus corporũ.

Corpus oriri ac interire potest citra cujuspiam ex nihilo productionem, vel annihilationem. Est enim corpus ens compositum (§. 119). Enimvero entia composita oriri possunt citra rei cujusdam ex nihilo ortum; eadem interire possunt citra cujuspiam annihilationem (§. 541 *Ontol.*). Corpora igitur oriri ac interire possunt citra cujuspiam ex nihilo productionem, vel annihilationem.

Hæc sane ratio est, cur quotidie corpora alia intereant, alia oriantur. Et hac ipsa propositione monemur in explicando ortu corporum nil assumendum esse, nisi quod in mundo præexistat; in eorundem interitu vero exponendo non recurrendum esse ad annihilationem: id quod etiam a Physicis ab hypothesibus gratuitis procul remotis observari solet. Exempla, quibus propositionis præsentis veritas confirmatur, jam dedimus (§. 542 *Ontol.*) & plurima dari possunt. Chymicos corpora mixta resolvit, ut aliæ prodeant massæ simpliciores mixtionem ingredientes. Resolutione ista destruitur mixtum, v. gr. vitriolum, ut non amplius maneat idem corpus; separantur vero tantummodo a se invicem heterogeneæ particulæ, quæ sibi invicem unitæ vitriolum constituebant, & homogeneæ congregantur, unde prodit aqua, in calcinatione exhalans, Spiritus & oleum vitrioli, ubi minerale fortiori igne torquetur. Similiter dum corpus organicum, veluti animale putredine corrumpitur, massæ mixtæ, ex quibus organicæ partes constant, perinde ac in Chymia vitriolum, resolvuntur, sicque nulli annihilationi locus est. Similiter si notionis ope novum quoddam corpus producitur, veluti æs, ex quo funduntur tormenta bellica, ex stanno, cupro & aurichalco, vel si pulvis pyrius ex carbonibus, sale petræ ac sulphure invicem permixtis præparatur; nihil hic ex nihilo producitur, quod non antea extitisset. Neque alio modo natura mixta producit nisi unitis particulis, quæ jam antea in rerum natura existebant. Hinc plantæ, animalia nostrumque corpus nutrimento opus habent, ut adolescant & conserventur. Scilicet in ortu ex partium unione non resultant nisi novæ figuræ novique situs, mera certe accidentia (§. 782 786 *Ontol.*), quæ nulla ex nihilo productione indigent: neque aliud quid in interitu destruitur, ut adeo nec annihilatione opus sit. Quamobrem ut plenius intelligatur, cur nec ortus corporum productionem alicujus rei ex nihilo, nec interitus annihilationem supponat, sequentem addere lubet propositionem.

§. 126.

Quid in ortu corporum oriatur; quidin

Si quod corpus novum ex aliis præexistentibus oritur, nonnisi mera accidentia oriuntur, & si interit, nonnisi accidentia intereunt. Quoniam enim corpus ens compositum est (§. 119), essentia ejus meris accidentibus constat (§. 789 *Ontol.*). Jam si oritur ex aliis præexistentibus, non alia re opus est,

est, quam ut essentia ipsius ad actum perducatur: quod per se patet. Quamobrem ubi ex aliis præexistentibus oritur, nonnisi mera accidentia oriuntur.

interitu intereat.

Similiter si corpus interit, ens compositum interit (§. 119). Sed si compositum interit, nonnisi mera accidentia pereunt, nihil substantiale (§. 790 *Ontol.*). Ergo in interitu corporis nonnisi mera accidentia pereunt.

Equidem non absolute impossibile est, ut, dum corpus oritur, oriatur quid substantiale ex nihilo producendum: sed tunc non oritur corpus novum ex aliis præexistentibus. Similiter non absolute impossibile est, ut, dum corpus interit, annihiletur & substantiale quid, veluti materia. Enimvero inferius patebit, hunc solum esse casum naturæ, quo corpus oritur ex alio præexistente. Et si ponamus materiam annihilari, ex qua corpus constabat; tunc non amplius corpus solum interit, sed cum ipso etiam ejus materia & cum materia intereunt ejusdem elementa.

§. 127.

Mutationes corporũ quales.

In corporibus nulla mutatio contingere potest, nisi quoad figuram, magnitudinem, partium situm & locum totius, quatenus extensa sunt. Etenim corpora sunt entia composita (§. 119), quatenus extensa sunt (§. 122). Enimvero in ente composito mutatio nulla contingere potest, nisi quoad figuram, magnitudinem, partium situm & locum totius (§. 640. *Ontol.*). Ergo nec in corporibus, quatenus extensa sunt, mutatio alia contingere potest, nisi quoad figuram, magnitudinem, partium situm & locum totius.

Addimus restrictionem, *quatenus extensa sunt*, propterea quod deinceps ostensuri sumus, præter extensionem in corporibus quoque dari vim motricem, quæ suas etiam mutationes admittit, sed diversas sane ab iis, quæ in extenso accidunt. Quodsi objicias propositionem præsentem repugnare experientiæ, quæ aperte loquatur multas dari in corporibus qualitates sensibiles, quæ non minus ac figura, magnitudo & partium situs mutabiles sunt atque actu mutantur, veluti colores, odores, sapores; notes velim per ipsam præsentem propositionem patere, quod non mutentur nisi figuræ, magnitudines ac situs partium, dum qualitates illæ sensibiles mutantur. Quamobrem & in Physica hodie receptum est, ut qualitatum sensibilium mutationes explicaturi Physici ad figurarum, magnitudinum & situum mutationes recurrant. An vero id ubivis necessarium sit, ex inferius dicendis comparebit; neque enim in omni casu ad prima usque principia recurrendum.

§. 128.

Mutationes corporũ quo medio fiant.

In corporibus mutatio nulla accidere potest nisi per motum, neque corpori inducitur mutatio nisi ab alio contiguo. In ente composito nulla accidere potest mutatio nisi per motum (§. 667 *Ontol.*), neque modorum in ente composito ratio sufficiens continetur nisi in ente contiguo (§ 70), consequenter cum omnis ejus mutatio in variatione modorum consistat (§. 703 *Ontol.*), nulla eidem mutatio induci potest nisi ab alio contiguo (§. 118 *Ontol.*). Jam cum corpus sit ens compositum (§. 119); eidem quoque mutatio nulla accidere potest nisi per motum, neque corpori inducitur mutatio nisi ab alio contiguo.

Poteramus idem inferre ex eo, quod in mundo aspectabili nullas observare liceat mutationes nisi quæ mediante motu contingunt (§. 71). Mutationes enim in mundo observabiles non sunt aliæ, nisi quæ corporibus accidunt: etenim mutationes elementorum sensu percipi non posse, adeoque observabiles non esse, ex superioribus jam constat (§. 69),

&

& ex inferioribus clarius adhuc intelligitur. Verum enimvero quoniam præter corpora observabilia dantur, quæ sensum omnem effugiunt & ratione tantum adesse colliguntur, propositio præsens de omni corpore sive observabili, sive minus observabili intelligitur. Ceterum jam manifestum, cur principia mechanica dicantur figura, magnitudo, situs & motus. Etenim corpora machinæ sunt, quatenus sunt composita (§. 74); sed quatenus composita, adeoque etiam machinæ sunt, non aliam mutationem subire possunt, nisi quoad figuram, magnitudinem, situm partium & locum totius (§. 127), nec alio ipsis modo mutatio accidere potest nisi mediante motu *vi prop. præs.* Patet adeo quæ corporibus accidunt, per figuras, magnitudinem, situm & motum explicari posse, quatenus sunt machinæ. Non igitur absque ratione figura, magnitudo, situs atque motus principia mechanica dicuntur, & mechanica rerum naturalium explicatio appellatur, quæ rationes ab istis principiis desumit, seu non aliis quam istis principiis nititur.

§. 129.

Corporis resistentia.

Omne corpus resistit motui. Pone enim corpus aliquod, quod motui non resistat. Quoniam itaque in corpore nulla datur ratio, cur motus non sequatur, si vi quacunque impellitur (§. 726 *Ontol.*), & vis, qua corpus impellitur, est ratio sufficiens actualitatis motus præciso mobili spectati (§. 722 *Ontol.*); corpus quodcunque vi quacunque movebitur, neque jam ulla amplius erit ratio, cur vis aliqua corpus potius moveat, quam non moveat, & cur in mobile non omnis potius celeritas transferatur, quam aliqua ejus pars (§. 56 *Ontol.*), adeoque motus communicatio in congressu corporum erit casus purus (§. 94): quod est absurdum (§. 95).

In mundo adspectabili idem confirmatur a posteriori. Etenim experimur vi, quæ corpori minori movendo sufficit, non posse produci motum majoris, & ea, qua corpus majus tardius movetur, minus impelli celerius, prorsus convenienter principio rationis sufficientis (§. 70 *Ontol.*), cum jam intelligatur, cur data vi corpus A moveatur, corpus autem B non moveatur, sed requirat majorem, si moveri debet (§. 56 *Ontol.*), & cur data vi corpus A minus moveatur celeritate majore, corpus autem illius duplum B moveatur celeritate minore, quoniam in hoc casu perinde est ac si duo corpora ipsi A æqualia eadem vi eodem tempore moverentur. Nimirum si libra suspensa lancei uni successive diversa pondera imponas & lancem alteram manu deprimere nitaris; reipsa experieris majorem requiri nisum, si pondus majus vel attollere, vel in suspenso tenere coneris, quam si pondus fuerit minus, & quod dari possit pondus, quod elevare non potes. In corpore adeo, quod moveri, veluti in casu libræ in pondere, quod elevari debet, continetur ratio, cur ex vi, quam ad agendum, hoc est, corpus attollendum impendis in uno casu non sequatur motus, qui tamen sequitur in alio, consequenter corpus motui resistit (§. 727 *Ontol.*).

Ad hanc resistentiam respiciendum est, ubi motus communicationem distincte concipere volueris, consequenter cum mutationes omnes mediante motu fiant (§. 128), inter principia mutationum, quæ corpori accidunt, ea reponenda (§. 866 *Ontol.*). In formanda igitur corporis notione eam negligere minime licet, inprimis cum mox ostensuri simus eam ex corporis extensione minime sequi, atque adeo non admitti, nisi quatenus motuum communicatio cum ratione sufficiente fieri debet, sicque omnis mutatio distincta prorsus ratione sit explicabilis, ut etiam in ea veritas determinata adsit.

§. 130.

§. 130.

Principium resistentiæ motus in corporibus dicitur *Vis inertiæ* sive *Vis passiva*.

Vis inertiæ vel passivæ definitio.

Dici solet vis inertiæ, quia per eam corpus quasi segne ad motum efficitur, ut excitatione indigeat, ubi moveri debet. Dum autem eam definimus per principium resistentiæ, quæ in corporibus datur (§. 129), hoc ipso a nobis supponitur, poni debere quid in corpore, unde intelligi possit, cur ex vi corpus aliquod movere nitente sequatur actio nulla, ita ut eidem movendo non sufficiat, etsi posita hac vi actio sequi debere intelligatur (§ 866. 727 *Ontol.*). Unde ex ipsa definitione liquet, vim inertiæ per principium rationis sufficientis stabiliri, quemadmodum in propositionis præcedentis demonstratione factum est.

§. 131.

Vis inertiæ non determinatur per extensionem, sed in extenso supponitur. Etenim si extensum ponitur, ponuntur multa coexistentia a se invicem distincta & inter se unita, ut continuum inde resultet (§. 548. 566 *Ontol.*). Sed ideo quod plura simul ita existant, ut alia ordine alio ipsis interponi posse concipi nequeat (§. 554 *Ontol.*), non intelligitur, cur non quocunque impulsu motus produci debeat, consequenter cur impellenti resistat (§. 727 *Ontol.*), adeoque vis inertiæ in eodem detur (§. 130). Vis igitur inertiæ non determinatur per extensionem (§. 113 *Ontol.*).

Vis inertiæ unde sit.

Quoniam tamen in extenso deprehenditur (§. 129. 130), nec quicquam sine ratione sufficiente esse potest (§. 70 *Ontol.*); ratio illius existentiæ in coexistentibus, quibus extensum constituitur, quærenda. Quare cum posita ratione sufficiente ponatur id, quod propter eam potius est, quam non est (§. 118 *Ontol.*); resistentia ponenda est antequam cogitemus extensum, consequenter vis inertiæ extensione prior concipienda.

Inquiremus deinceps in rationem vis inertiæ seu passivæ corporum, atque tunc evidentius adhuc patebit, nempe a priori, cur per extensionem minime determinetur, sed extensio potius vim inertiæ supponat & ex eadem præsupposita necessario sequatur. Necesse tamen est ut ante stabiliamus ea, quæ corpori insunt, antequam ex ipsis elementis deduci possit, qualia inesse debeant, cum ex iis, quæ insunt corporibus, colligendum sit, qualia sint elementa, etsi deinceps facto ab his ad elementata sive corpora regressu appareat, cur corporibus talia insint, qualia eisdem inesse observantur. Neque vero metuendum est, ut sic committatur circulus vitiosus. Etenim per observationes stabilimus, qualia insint corporibus, ac per principium rationis probamus, quod talia inesse conveniat: vi autem ejusdem principii colligimus prima rerum elementa talia concipi debere, ut per ea intelligatur, cur insint corporibus, quæ iisdem inesse observamus. Quare ubi his assumtis demonstrari potest, talia corporibus inesse debere, qualia iis inesse observamus; tum utique jam datur ratio eorum, quæ insunt, & intelligitur, cur insint, etsi nobis ante innotuerit, quod insint, quam cur insint. Eodem prorsus modo in omni rerum naturalium cognitione procedere solemus, imo debemus, ubi dati effectus causa investigatur, etsi per causam reddatur ratio, cur existat effectus. Quodsi elementa rerum vel a priori cognoscere, vel observare liceret; tum ex iis omnes corporis determinationes colligere daretur. Enimvero cum notiones ex rebus existentibus sint derivandæ, ne in fœtus imaginationis incidamus; alio modo rem utiliter aggredi non licet.

§. 132.

Corpus vi inertiæ omni mutationi resistit. Etenim vi inertiæ resistit motui (§. 130). Quare cum nulla in corpore mutatio accidere possit, nisi per motum (§. 128); corpus vi inertiæ omni mutationi resistit.

Consequens vis inertiæ.

In

In ea igitur nulla deprehenditur ratio, cur corpus quomodocunque mutetur: quamobrem præter extensionem ac vim inertiæ aliud quid adhuc in corpore supponendum, ut omnium eorum, quæ in eodem observantur, ratio reddi possit. Quale illud sit, nunc porro inquirendum.

§. 133.

Corpus quando agat, quando patiatur.

Dum corpus B alterum A quiescens movet, vel in motu constituti motum immutat; corpus B agit, corpus autem A patitur. Dum enim corpus A quiescens ad motum concitatur; mutatio quædam in eodem accidit (§. 290 *Ontol.*), transfertur nimirum ex statu quietis in statum motus. Similiter per se patet, corpori A mutationem quamdam accidere, si motus quomodocunque immutatur, dum jam movetur, sive mutatio fiat in directione, sive in celeritate, sive in utraque. Enimvero cum corpus vi inertiæ omni mutationi (internæ scilicet) resistat (§. 132); ratio hujus mutationis non continetur in ipso, sed extra ipsum potius in B, quod quiescens movet, vel in motu constituti motum immutat. Corpus igitur A patitur, dum a corpore B movetur, vel in motu jam constituti motus quomodocunque immutatur (§. 714 *Ontol.*).

Enimvero dum corpus B statum ipsius corporis A immutat, sive id ex quiete in motum concitet, sive in motu jam constituti celeritatem ac directionem immutet; in ipso etiam B mutatio quædam observatur, utpote cum jam impingat in corpus A, in quod antea nondum impingebat, seu, quod perinde est, statum alterius A immutet (§. 290 *Ontol.*). Enimvero cur corpus B in alterum A sive quiescens, sive in motu jam constitutum impingat, aut illius statum immutet, ratio in ipso corpore B, quod in alterum A impingit, vel statum ejus immutat, continetur (§. 56 *Ontol.*). Nimirum ubi motus ipsius A reddenda est ratio, cur talis sit, seu cur B tanta celeritate, non majore, nec minore, & secundum hanc directionem, non aliam moveat A, aut cur celeritatem ipsius, vel directionem hoc modo potius, quam alio immutet; ratio ex directione & celeritate ipsius B redditur. Quare corpus B in alterum A agit, tum quando ipsum ex quiete ad motum concitat, tum quando in motu jam constituti motum, hoc est, vel directionem, vel celeritatem, vel utramque immutat (§. 713 *Ontol.*).

Veritas propositionis evidenter ex ipsis notionibus confusis elucet, ut eam nec in dubium vocaveris, qui vel ad has solas respicit.

§. 134.

Mutuæ corporũ actiones & passiones.

Si duo corpora secundum contrariam directionem in se mutuo impingunt & a se invicem recedunt; in se invicem simul agunt & a se invicem patiuntur. Ponamus A & B secundum directiones contrarias moveri & in se invicem impingere, finito autem conflictu a se invicem recedere: dico A agere in B, & B pati ab A, ac vicissim B agere in A, & A pati a B. Etenim dum B recedit ab A secundum eam directionem, secundum quam incurrerat, mutatio quædam in eodem accidit (§. 290 *Ontol.*). Sed ratio hujus mutationis

(§. 56.

(§. 56 *Ontol.*) est in A, neque enim retrocessisset ea via, qua venerat, nisi A eidem occurrisset: quod per se patet. Patitur igitur B ab A (§. 714 *Ontol.*). Et eodem modo ostenditur, quod etiam patiatur A a B. Corpora igitur B & A sibi mutuo occurrentia & a se invicem recedentia a se invicem patiuntur.

Enimvero dum A incurrit in B & ejus sive directionem solam, sive etiam celeritatem immutat; in ipso etiam mutatio quædam accidit (§. 290 *Ontol.*). Sed si quæsiveris, cur in B incurrat & ejus directionem, vel etiam simul celeritatem ita potius, quam aliter modificet; ratio in ipso A continetur, scilicet in ejus directione, secundum quam in B incurrit, & in ipsius celeritate, qua in idem B incurrit. Agit igitur A in B §. 713 *Ontol.*). Et eodem prorsus modo probatur, quod etiam B in A agat. Quare evidens est, corpora A & B sibi mutuo impingentia & a se invicem recedentia in se invicem agere.

Mutuæ hæ corporum sibi mutuo occurrentium actiones & passiones clariores evadunt, ubi modum per regulas motus a Mathematicis demonstratas explicare potueris, quo in conflictu celeritates & directiones mutantur. Tum enim clarissime perspicitur, quidnam rationis in uno, quidnam in altero contineatur, cur mutatio talis potius accidat, quam alia.

§. 135.

Vis activa corporum. Quoniam corpus vel quiescens ad motum concitans (§. 133), vel in motu constituti motum immutans, sive quoad directionem vel celeritatem solam, sive quoad utramque simul (§. 133. 134), agit; *Corpus in motu constitutum vi agendi præditum est* (§. 722 *Ontol.*).

Hanc vim corporum activam Mathematici metiri conantur, qui sumunt, quod probandum est a philosopho.

§. 136.

Principium mutationum in corporibus. Quia vis corporum activa motui locali adhæret, ut sine ea corpus concipi non possit, quod movetur (§. 135), omnis autem mutatio per motum contingit (§ 128); *vis corporum activa est principium mutationum* (§. 866 *Ontol.*).

Dicitur nimirum principium, quatenus in ista continetur ratio, cur mutationes in corporibus actu contingant, atque adeo per eam explicari debent, nec sine ea explicari possunt.

§. 137.

Vis motricis definitio. Vis illa corporum activa dicitur *Vis motrix*, quia nempe motui locali adhæret. Et hinc definitur, quod sit principium mutationum in corporibus, quatenus nempe sine vi motrice nulla accideret in extenso mutatio.

Ad hanc igitur vim motricem applicari debent omnia, quæ de vi motrice in genere in philosophia prima fuere demonstrata, factaque hac applicatione & multum lucis affunditur notioni corporis, & ad qualitates elementorum investigandas via sternitur.

§. 138.

Principia explicandi *Per extensionem, vim inertiæ & vim activam omnes corporum mutationes explicari possunt.* In corporibus enim nulla mutatio contingere potest, nisi quoad figuram, magnitudinem, partium situm & locum totius (§. 127).

mutationes corporũ. Quatenus vero corpus extensum est (§. 122), partes extra partes habet (§. 549 *Ontol.*), adeoque in numero compositorum existit (§. 531 *Ontol.*) suamque habet figuram, suam etiam magnitudinem (§. 123) atque spatium determinatum replens (§. 124) suum habet locum (§. 602 *Ontol.*). Ex notione adeo extensionis intelligitur, quænam mutationes in corpore accidere possint. Enimvero nulla mutatio in corpore actu fieri potest nisi mediante motu (§ 128). Quoniam vero vis motrix est principium mutationum (§. 137) & vi inertiæ corpus mutationi actuali resistit (§. 132); ex vi motrice intelligitur, cur quales vi extensionis possibiles concipiuntur, mutationes actu consequantur, & ex vi inertiæ perspicitur, cur tales potius consequantur, quam aliæ per extensionem & vim motricem non minus possibiles. Quare cum notio extensionis, vis inertiæ & vis activa ad hoc sufficiat, ut intelligatur, cur tales præcise mutationes in corpore & consequi potuerint, & jam actu consequantur; in explicandis autem mutationibus præter possibilitatem & actualitatem nil attendi possit, quod per se patet; notio extensionis, vis inertiæ & vis activæ mutationibus corporum explicandis sufficit.

Hæc propositio ideo a nobis additur anterioribus, ut appareat, quænam ad notionem distinctam corporis eamque completam formandam requiruntur, ut ex ea ratio reddi possit eorum omnium, quæ eidem accidunt. Nempe ex demonstratione patet, quid unumquodque eorum, quæ in propositione commemorantur, ad id conferat, ut mutatio aliqua a corpore uno alteri inducatur, & quod non plura requirantur ad distinctam ejus explicationem, quam quæ ex notione extensionis, vis inertiæ & vis activæ derivantur. Dum autem in genere de principiis ultimis loquimur, per quæ mutationes omnes in rerum corporearum natura explicari debent, notiones illæ generales non nisi directricium officio funguntur, quemadmodum ex iis intelligitur, quæ de notionibus directricibus in Trimestri vernali Horarum Subseciv. Marburg. A. 1730. p. 311. & seqq. dicta sunt.

§. 139.

Causa mutationis. *Omne corpus mutatur ab alio.* Etenim corpus vi inertiæ omni mutationi resistit (§. 132). Quare si mutari debet, ab alio mutetur necesse est.

Nimirum vi inertiæ corpus conservat eum statum, quem habet, eumque tuetur. Atque inde est, quod nonnisi violenter ex eo deturbetur. Non est, quod nobis negotium facessat corpus humanum, quod ipsummet suarum mutationum causa in multis casibus existere videtur, saltem in hypothesi illorum, qui animæ in corpus influxum non agnoscunt, aut eundem ad solas actiones humanas restringunt. Neque enim hic alia difficultas est, quam quæ illis etiam objici potest, qui defendunt, omne corpus moveri ab alio. Nimirum in eo casu, ubi corpus sibimetipsi mutationem quandam inducere videtur, veluti in motu cordis, pars corporis una consideratur respectu partis alterius tanquam corpus ab ipso diversum: id quod absonum non est, sed notionibus receptis conforme. Sicuti enim in Physica corpusculari corpora componimus ex corpusculis; ita quoque non implicat, ut dicamus, corpus humanum ex corporibus multis a se invicem diversis componi. Et sane nemo non quamlibet corporis organici partem in numerum corporum refert. Et si vel maxime usus loquendi obstaret; non tamen ideo in philosophia improbari poterat, ut ad conservandum notionum universalitatem pars una corporis, veluti humani, dicatur corpus ab altera diversum.

§. 140.

Essentia corporis. *Essentia corporis consistit in modo, quo partes datæ, hoc est, tales, non aliæ*

aliæ inter se junguntur. Etenim corpus omne ens compositum est (§. 119). Quare cum essentia entis compositi consistat in modo, quo tales partes invicem combinantur (§. 533 *Ontol.*); essentia quoque corporis in modo consistit, quo tales partes inter se combinantur.

Ipsa etiam extensio ex compositione resultat (§. 549 *Ontol.*). Quamobrem ubi in genere de corpore sermo fuerit, adeoque nulla partium diversitas attenditur; corpus tanquam ens compositum considerantes non aliter quam extensum concipere valemus, quoniam tantummodo partes tanquam possibiles spectamus, nullam vero in iis differentiam agnoscimus. Sic enim prodeunt partes a se invicem quidem distinctæ, sed nonnisi loco, consequenter cum nullis adhuc figuris instrui possint, continuum constituere debent. Enimvero si jam corpus quoddam in specie detur, veluti corpus humanum, partes certæ dantur, ex quibus componitur: dantur autem per figuram & molem. Et hæ partes mole atque figura determinata gaudentes certo quoque modo inter se conjungi possunt, ut non amplius in continuum recidant, quemadmodum contingebat, ubi notione imaginaria possibile tanquam actuale complectebamur.

§. 141.

Materia est extensum vi inertiæ præditum.

Materiæ definitio.

Definitio hæc nominalis est, adeoque arbitraria: ejus vero realitas constat ex eo, quod non minus vis inertiæ (§. 129. 130), quam extensio corpori competat (§. 122), adeoque nec in hac definitione sumantur nisi talia, quæ esse possunt, nec combinentur nisi ea, quæ simul eidem subjecto inesse possunt. Neque etiam a communi loquendi usu recedit definitio, cum nemo non ultro fateatur, materiam poculi esse argentum, ex quo a fabro factum est, per se autem pateat, poculum argenteum esse extensum, quatenus ex argento constat, ita ut extensio poculi cum extensione argenti una eademque sit, præcisa nempe ab extensione cavitatis, quæ est aeris vel liquidi eam replentis. Neque minus quilibet largitur, corpus resistere vi, qua ad motum concitatur, cum experiamur aucta materiæ quantitate augeri resistentiam. Ita si globus plumbeus, qui erat 50 librarum, fiat librarum centum, difficilius movetur, ubi factus est ponderis dupli, quam cum esset ponderis simpli. Communis adeo materiæ notio & extensionem, & vim inertiæ involvit. Neque repugnat definitioni præsenti significatus, quem termino *materia* in Ontologia vindicavimus. Etenim materia dicitur id, quod determinatur in ente composito (§. 948 *Ontol.*), ut scilicet acto prodeat ens compositum datæ essentiæ (§. 533. 112 *Ontol.*). Etenim limitatione extensi oriuntur figuræ (§. 621. *Ontol.*) & magnitudines determinatæ (§. 430 *Ontol.*), quibus constituuntur partes tales, quarum combinatione prodit essentia corporis (§. 140). Hæc itaque ratio est, cur ad notionem materiæ extensionem & vim inertiæ requiramus, ut adeo materia corporis constet extensione atque vi inertiæ.

§. 142.

Per essentiam corpus agere potest: ut vero actu agat, vi activæ tribuendum. Cum enim corpora agant (§. 133. 134); actiones ex eorum numero sunt, quæ corpori convenire possunt (§. 170 *Ontol.*), consequenter corporis modus quidam sunt (§. 151 *Ontol.*). Quoniam igitur in essentia rei ratio sufficiens continetur, cur modi inesse possint, non tamen, cur actu insint (§. 160 *Ontol.*); cur corpus agere possit, ratio sufficiens in essentia ejus continetur, non tamen, cur actu agat, consequenter per essentiam corpus agere potest, non vero actu agit (§. 118 *Ontol.*).

Cur corpus agere possit & cur actu agat.

Enimvero quoniam corpus vi activa præditum est, dum agit (§. 135), posita autem vi agendi ponitur actio (§. 723 *Ontol.*); vi activæ tribuendum, ut actu agat.

Exempla corporum tam artificialium, quam naturalium prupositionis veritatem abunde confirmant. Globus plumbeus agit, dum ea sclopeto emissus feram necat, vel asserem perforat. Quodsi quæsiveris, cur feram necet, vel asserem perforet; ratio redditur ex motu, adeoque vi activæ tribuitur, qua in motu constitutus præditus est (§. 135). Si vero jam ulterius quæsiveris, cur in tali motu constitutus, seu tanta celeritate latus asserem perforet, feram necet, hoc est, cur talem potius effectum edat, quam alium, seu in datum corpus tali potius modo agat, quam alio, ratio a figura & pondere globi redditur. Figura autem essentiam globi constituit, & species materiæ, unde gravitas ejus specifica pendet, qua pondus globi determinatur, si figuræ superaccedit, essentiales determinationes globi plumbei complet. Quod igitur globus tali modo agere, hoc est, feram necare, asserem perforare possit, ab essentia ipsius petendum. Idem in horologio eodem modo apparet. Horologium indicem horarium circumducis & campanam pulsat horis singulis elapsis toties, quot a meridie vel nocte media numerantur horæ. Quodsi quæsiveris cur horologium indicem horarium circumducere possit, ut horam a meridie vel media nocte elapsam indicet, cur campanam singulis horis elapsis pulset, cur pulset toties, quot a meridie vel media nocte elapsæ; ratio reddenda est ex horologii structura. Quare cum essentia horologii in structura ipsius consistat (§. 140); per essentiam horologium agere & ita potius, quam aliter agere potest. Enimvero si jam porro quæsiveris, cur horologium indicem actu circumducat & cur campanam actu pulset, a motu petitur ratio, qui a ponderibus trahentibus pendet, consequenter denuo ad vim activam recurritur, quæ rotis in motu constitutis inest. Nec alia est ratio actionum corporis humani, quæ pro diversitate organorum variant. Actiones, quæ manu perficiuntur, variis manus motibus constant. Cur manus hoc modo moveri possint, per structuram corporis intelligitur, quam anatomia in apricum producit. Actiones itaque, quæ manu perficiuntur, per structuram corporis, hoc est, essentiam ejus (§. 140), denuo possibiles sunt. Enimvero ut motus isti producantur, principio activo opus est, id quod in physica inquiritur, & quod vim activam corporis absolvit (§. 136). Ea nostris adeo notionibus ontologicis & cosmologicis non fluit, nisi quod experientiæ consentaneum. Obiter moneo parere ex modo allatis in medium exemplis, quam sint ad recte philosophandum necessaria principia cosmologica, si quidem in Physica recto tramite incedere ac te recto incedere tramite certus esse velis.

§. 143.

Potentia agendi corporis unde.

Potentia activa corporis nuda ex ejus essentia resultat. Etenim potentia agendi nuda in subjecto sola agendi possibilitate absolvitur (§. 716 *Ontol.*). Quare cum corpus per essentiam agere possit (§. 142); potentia agendi per essentiam determinatur (§. 112 *Ontol.*), adeoque essentia corporis posita ponitur agendi potentia (§. 115 *Ontol.*), seu, quod perinde est, nuda agendi potentia ex ejus essentia resultat.

Corpus per essentiam ad certas actiones tantummodo disponitur, quemadmodum exempla ad illustrandum propositionem præcedentem allata loquuntur. Nimirum quatenus corpus hanc habet essentiam, eatenus hæ potius actiones, quam aliæ ab eodem proficisci possunt. Potentia igitur activa nuda, ex qua sola actio nulla sequitur (§. 717 *Ontol.*), in illa dispositione ad tales actiones consistit. Et sane cum sine potentia activa nulla locum habeat in subjecto actio (§. 719 *Ontol.*), nisi corpus per essentiam ad tales actiones dispositum esset, vi licet activa donatum nunquam tales ederet actiones. In exemplis asserti veritas obvia est. Vis activa corporis motui locali adhæret (§. 135), ita ut agat, quia movetur. Enimvero cum certum sit in motu non spectari nisi directionem & celeritatem, per se patet, solo motu posito, hoc est, sola posita directione & celeritate hac, non alia, nondum poni hanc præcise, non aliam actionem. Ratio igitur, cur talis actio ponenda sit, non ex motu dari potest (§. 56 *Ontol.*), adeoque alibi quærenda (§. 70 *Ontol.*), nempe in essentia, quemadmodum paulo ante docuimus (§. 142). Obiter adhuc observamus, nos hic ad essentiam agendi potentiam non semper immediate referre, sed etiam, si opus sit, mediate, quatenus scilicet ad rationem proximam, cur actio talis proficisci possit, accedunt alia, quæ vi essentiæ in eodem subjecto vel actu locum habent,

bent, vel saltem locum habere possunt. Ita e. gr. in exemplo globi plumbei respicimus ad gravitatem specificam plumbi, non quod ista gravitas specifica inter essentiales globi plumbei determinationes contineatur, sed quia per essentiales ejusdem determinationes, quas inter etiam materiæ species locum habet, in globo non alia, quam hæc gravitas specifica locum habet, ita ut, si perfectam analysin determinationum essentialium dare liceret, inter quas etiam continerentur eæ, quæ plumbi essentiam absolvunt, & his ulteriores, pateret clarissime, cur talis potius specifica gravitas, quam alia globo plumbeo competat.

§. 144.

Datur in corpore potentia passiva. Corpus enim patitur ab altero, dum hoc in ipsum agit (§. 133. 134). Quare cum sine potentia passiva nulla in corpore detur passio (§. 719 *Ontol.*), in corpore potentia passiva dari debet.

Potentia passiva unde sit.

Eodem prorsus modo probari poterat dari in corpore potentiam activam (§. 719 *Ontol.*): unde facile porro colligi poterat, eam ex essentia ejus resultare (§. 168 *Ontol.*). Differt autem a potentia passiva vis passiva, quæ vis inertiæ est, quemadmodum potentiam a vi in genere differre ostendimus (§. 761 *Ontol.*).

§. 145.

Vis corporum activa agendi patiendive potentiæ ac vi inertiæ juncta est id, quod *Naturæ* nomine compellarunt veteres & nos cum iis compellamus. Quare cum ex potentia agendi reddatur ratio, cur talis actio locum habere possit in corporibus (§. 716 *Ontol.*), ex vi activa vero, cur actu ab iisdem proficiscatur (§. 723 *Ontol*), & ex vi inertiæ cur corpus unum ab altero patiatur, ex patiendi autem potentia, cur passio sit possibilis (§. 144); *Natura* definiri potest per principium actionum & passionum corporis, & in genere per principium actionum & passionum entis internum.

Naturæ definitio.

Aristoteles Phys. lib. 2. c. 1. p. m. 458 naturam definit per principium motus & quietis in eo, in quo primum est per se, non ex accidente. Cum principium sit id, quod in se continet rationem alterius (§. 866 *Ontol.*), non invito *Aristotele* (§. 879 *Ontol.*); in natura corporis ratio contineri debet, cur actu moveatur, adeoque agat (§. 133. 134) & ad quietem redigatur, adeoque ab actione cesset. *Aristoteli* igitur non alia naturæ notio fuit, quam nobis. Quod enim addit, principium istud motus & quietis esse primum quid, non adventitium in subjecto, in quo est; ratio hæc est, quod vis illa insit corpori vi substantiarum simplicium, unde substantialitatem suam habet, quemadmodum deinceps ostensuri sumus, non vero demum per conflictum, in quo ex quiete ad motum transfertur, eidem superaccedat. Addit vero porro, principium istud inesse per se, non ex accidente, ut corpus artificiale a naturali distinguat, quorum illud principio motus interno destituitur, quemadmodum paulo post expressius monstraturi sumus. Sed hæc definitionem naturæ ut ingrediantur opus non est, etsi ad notionem ejus pertineant, ideo a nobis deinceps stabilienda. Ipsi sane philosophi, qui *Aristotelis* vestigia sequuntur, naturam tantummodo definiunt per principium internum actionis & mutationis. In eorum numero est *Daniel Sennertus*, Medicus magni nominis, in Epitome Physicæ lib. 1. cap. 4. Operum Tom. 1. f. 9. Ceterum ex his apparet, vocabulum naturæ non esse terminum inanem, ex philosophia eliminandum, quemadmodum visum est quibusdam recentioribus, in corpore non admittentibus nisi materiam, & ad solius extensionis notionem corporis notionem restringentibus. Equidem non ignoro, difficultates quasdam sese offerre meditantibus, undenam sit vis ista activa & quomodo per materiam diffundatur; sed illæ protinus evanescent in progressu. Quamobrem eas in præsenti parum curamus.

§. 146.

Materia modificatur per figuræ variationem. Materia enim cum sit extensa

Materiæ modificatio.

tensa (§. 141, non alios agnoscit limites nisi figuras (§. 621 *Ontol.*). Quare cum omnis rei modificatio in variatione limitum consistat (§. 830 *Ontol.*); materia per figurarum variationem modificatur.

Confirmant idem exempla obvia. Etenim ceræ successive alias aliasque figuras inducere licet, extensione salva, qua spatium ejusdem magnitudinis constanter adimplet, quæcunque tandem fuerit ipsius figura. Et quis ignorat artem omnem in eo versari, ut materiæ quædam inducantur figuræ, quas vi naturæ non consequitur? Quodsi objicias, materiam quoque instructam esse qualitatibus sensibilibus, quæ alterari possint, veluti cum ex molli reddatur dura; ut perpendas velim, qualitates istas sensibiles non omnes referri ad materiam qua talem, seu in genere consideratam, sed quasdam pertinere ad eam, quatenus ut compositum ens spectatur, adeoque vi modi compositionis certum corporum naturalium genus constituit, in quo partium quoque moles & situs, quem ad se invicem habent, attenditur; ceteras, si ad notiones distinctas revocentur, ad figuras redire. De his autem suo loco in Physica distinctius agemus. Hic corpora sine relatione ad sensus nostros consideramus, neque adeo in materia quidpiam agnoscimus præter extensionem & vim inertiæ (§. 138). Vis inertiæ modificationis nescia quantitati materiæ respondet, adeoque omnis modificatio ad limitationem extensionis redit.

§. 147.

Vis activa corporum.

Vis activa corporum nec per materiam, nec per essentiam corporis determinatur. Vis activa est principium mutationum (§. 136), vi vero inertiæ corpus mutationi omni resistit (§. 132). Ergo vis activa de corpore non ideo affirmari potest, quia eidem tribuitur vis inertiæ, consequenter per vim inertiæ minime determinatur (§. 112 *Ontol.*). Jam si extensum ponitur, ponuntur multa coexistentia a se invicem distincta & inter se unita, ut continuum inde resultet (§. 548. 566 *Ontol.*). Sed ideo quod plura simul ita existunt, ut alia ordine alio ipsis interponi posse concipi nequeat (§. 554 *Ontol.*), non intelligitur, cur corpus actu moveatur & datum celeritatis gradum, datam directionem recipere valeat. Quare cum vis motrix ita adhæreat motui locali, ut sine eo concipi nequeat (§. 137), non ideo corpori tribui potest vis motrix, quia eidem tribuitur extensio, consequenter nec vis motrix per extensionem determinatur (§. 112 *Ontol.*). Quare cum nec per vim inertiæ, nec per extensionem determinetur, in materia vero præter extensionem & vim inertiæ nil detur (§. 141); vis activa corporum per materiam non determinatur.

Idem etiam per indirectum ita ostenditur. Ponamus vim activam corporum determinari per materiam. Quoniam in materia nil deprehenditur, nisi extensio & vis inertiæ (§. 141); aut ea per extensionem, aut per vim inertiæ determinatur. Determinetur, si fieri potest, per vim inertiæ. Corpori vis activa sive motrix ideo tribuenda erit, quia eidem competit vis inertiæ (§. 112 *Ontol.*). Quare cum vis motrix motui locali ita adhæreat, ut sine eo concipi non possit (§. 137); corpus ob vim inertiæ movetur, consequenter motui non resistit (§. 727 *Ontol.*): id quod absurdum (§. 132).

Determinetur vis motrix corporum, si fieri potest, per extensionem. Quoniam vis motrix motui locali ita adhæret, ut sine eo concipi non possit

fit (§. 137); posita hac extensione ponetur hic motus (§. 115 *Ontol.*), hoc est, corpus movebitur hac celeritate & secundum hanc directionem, quia hæc eidem competit extensio, consequenter celeritas & directio non mutabitur, quamdiu eadem manet extensio: id quod experientiæ repugnat.

Ponamus denique, si fieri potest, vim activam seu motricem corporis determinari per essentiam ejus. Posita ergo essentia corporis, ponetur vis activa (§. 115 *Ontol.*). Quare cum posita vi ponatur actio (§. 723 *Ontol.*); corpus per essentiam actu aget: quod est absurdum (§. 142).

Hac propositione stabilitur necessitas vis activæ admittendæ instar principii a materia in genere spectata & essentia corporis prorsus diversi, non modo ut completa sit notio corporis & ex eadem omnia deduci possint, quæ de eodem observantur, verum etiam ut manu ducamur ad fontem vis illius activæ, consequenter ad genuina elementa rerum materialium investiganda: id quod multiplicem profecto habet usum. Etenim hoc ipso cavetur, ne in Physicis ad hypotheses precarias delabamur & per eas in difficultates inextricabiles incidamus, ubi entia imaginaria tanquam realia amplectimur. Quantum vero in Metaphysica, ipsa præsertim Theologia naturali utilitatem præstet genuina elementorum cognitio, ex ipsa disciplinarum metaphysicarum pertractatione in progressu abunde constabit.

§. 148.

Motus actualitas unde sit.

Quoniam vis motrix motui locali adhæret, ita ut posito motu locali ponatur vis motrix (§. 137), adeoque ubi vis motrix non est, nec motus locum habere potest; *motus corporis nec per materiam, nec per essentiam corporis determinatur* (§ 142).

Quamobrem nec per materiam, nec per essentiam corporis explicari potest, quod corpus actu moveatur, etsi inde intelligatur, quod moveri possit, hoc est, quod motus eidem non repugnet. Quodsi enim motus vel materiæ, vel essentiæ corporis repugnaret, impossibile foret corpus actu moveri (§. 79 *Ontol.*).

§. 149.

Vis motrix in quo consistat.

Vis motrix consistit in continuo conatu mutandi locum. Omnis enim vis continuo tendit ad mutationem status subjecti, sive interni, sive externi (§. 725 *Ontol.*). Ergo etiam vis motrix tendere debet ad mutationem status mobilis. Enimvero per motum non alia contingit continua mutatio nisi loci (§. 642 *Ontol.*). Quamobrem vis motrix tendit continuo ad mutationem loci mobilis, adeoque in continuo conatu mutandi locum consistit.

Notio hæc communis est, etsi vulgo non animadvertatur. Neque enim corpori tribuimus vim, nisi quatenus in eodem observamus conatum istum mutandi locum. Corpori gravi tribuimus vim, quatenus conatum descendendi observamus, dum idem manui imponimus, atque ideo a Mathematicis gravitas vis appellari solet. Similiter vim adhibere dicimur ad corpus trahendum, quatenus manum loco movere conamur, non obstante pondere molis, quæ motui resistit: vim adhibere dicimur ad corpus trahendum, quando progredi conamur, non obstante mole loco movenda, quæ progressum remoratur. Corpori igitur in motu constituto, ubi eundem sistere conamur, eandem vim tribuimus, dum observamus conatum manum nostram protrudendi, qualem experimur in nobis, dum corpus aliquod protrudere volumus. Et qualem in nobis observamus conatum, dum corpus ad motum impellimus; talem quoque tribuimus corpori, quod in motu constitutum impellit alterum ad motum, in quod incurrit. Notionem adeo vis motricis acquirimus, quatenus attendimus ad nosmetipsos, & similem corporibus tribuimus, quatenus conatum progrediendi in iis observamus, dum progressui resistimus.

§. 150.

Directionis definitio.

Directio mobilis dicitur linea recta, juxta quam in dato momento progreditur, vel progredi nititur mobile, quatenus ea positione datur.

Etsi enim corpus revolvatur in linea curva, hoc tamen non obstante in singulis punctis concipi debet conatus progrediendi in linea recta, utut hic in singulis punctis mutetur. Quamobrem & Geometræ curvam concipiunt instar polygoni ex lateribus infinite parvis compositi: quæ idea enata est ex modo, quo curvam omnem generari concipimus, nempe per descensum puncti motu accelerato in quadam linea recta, quæ interea motu æquabili juxta ductum alterius rectæ promovetur. In singulis nimirum momentis punctum motu duplici urgetur secundum diversas directiones, sed sibi minime contrarias; unde media quædam directio enascitur, quemadmodum ex iis constat, quæ de motu composito in Elementis Mechanicæ, Tomo secundo Matheseos universæ contentis, a nobis demonstrata sunt. Etsi enim acceleratio motus puncti continua sit, cum tamen nulla mutatio concipi possit, nisi præsupponatur quid, quod mutetur (§. 290 *Ontol.*); momentum aliquod etsi a nobis non assignabile concipi utique debet, ubi celeritas eadem. Sed hæc deinceps discutiemus distinctius, ubi notionem motus curvilinei resolvemus & notionem rectilinei stabiliemus.

§. 151.

Lemma de mutabilitate rerum.

Eorum, quæ enti insunt, soli modi sunt mutabiles. In ente non deprehendimus nisi essentialia, attributa atque modos (§. 149 *Ontol.*), quatenus enim modi tanquam possibiles seu entia potentialia considerantur (§. 175 *Ontol.*), vel in attributorum, vel modorum numero sunt, nempe proximæ modorum possibilitates in attributorum, remotæ in modorum numero sunt (§. 250 *Ontol.*). Enimvero essentiæ rerum immutabiles sunt (§. 300 *Ontol.*), attributa etiam rerum & modorum possibilitates proximæ, quæ scilicet in attributorum numero sunt, immutabilia sunt (§. 313 *Ontol.*); modi vero & modorum possibilitates remotæ, quæ scilicet in modorum numero sunt, mutabiles sunt, (§. 314 *Ontol.*). Eorum igitur, quæ enti insunt, modi soli mutabiles sunt.

Propositionem hanc tanquam lemma præmittimus, quia eadem in sequente demonstranda habemus opus. Æquipollet autem simul conversæ illius, quæ de mutabilitate modorum in Ontologia (§. 314) demonstrata. Etenim si modi soli mutabiles sunt, ex mutabilitate recte colligitur, quod quid rei tanquam subjecto inhærens in modorum numero sit.

§. 152.

Modus vis activæ.

Celeritas est modus vis activæ. Quoniam enim vis motrix in continuo conatu locum mutandi consistit (§. 149), per vim motricem mobile aptum est ad datum spatium dato tempore percurrendum. Quare cum id, quo mobile aptum redditur ad datum spatium dato tempore percurrendum, sit celeritas (§. 653 *Ontol.*); celeritas vi activæ tanquam subjecto inhæret (§. 711 *Ontol.*). Quare cum celeritas mutabilis sit, quod obviæ experientiæ manifestum nemo negare ausit, inter ea vero, quæ enti insunt, modi soli mutabiles sint (§. 151); celeritas est modus vis activæ.

Celeritas adeo vis motricis respondet figuræ in extenso. Nimirum quemadmodum figura modus est extensi, seu id, quod in extenso mutabile; ita etiam celeritas est modus vis motricis, seu id, quod in vi motrice seu activa corporum mutabile.

§. 153.

Modificatio vis motricis.

Quoniam adeo in variatione modorum modificatio rei consistit (§. 704

(§. 704 *Ontol.*); *modificatio vis activæ consistit in variatione celeritatis.*

ficatio vis motricis.

Nimirum quemadmodum extensio modificatur per figuram, ita vis activa sive motrix modificatur per celeritates.

§. 154.

Status intrinsecus vis activæ.

Per celeritatem status vis activæ intrinsecus determinatur. Est enim celeritas modus vis activæ (§. 152). Quare cum status rei internus mutabilibus intrinsecis (§. 706 *Ontol.*), adeoque modis (§. 151), constituatur; vis quoque activæ status intrinsecus celeritate constituitur. Quia itaque vi activæ talis competit status, quia hac celeritate instruitur; status intrinsecus vis activæ per celeritatem determinatur (§. 113 *Ontol.*).

Hinc & vis activa intrinsecam differentiam non admittit nisi quoad celeritatem, ita ut hæc sola sit, cur hoc tempore talis sit, alio tempore alia. Neque enim in vi activa quicquam distinguimus quod sit mutabile, præter celeritatem, quemadmodum in extenso nil deprehendimus, quod mutationi obnoxium sit, si a compositione discesseris, quæ in extenso in genere considerato non attenditur, præter figuram.

§. 155.

Celeritas quid sit.

Celeritas est limes vis motricis. Vis enim motricis modus est celeritas (§. 152). Quare cum illud nonnisi limes sit, quod in ente mutari potest (§. 827 *Ontol.*); celeritas vis motricis limes est.

Atque adeo jam patet ratio a priori, cur celeritas in vi motrice sit id, quod figura in extenso: sicuti enim celeritas vis motricis, ita figura extensi limes est (§. 621 *Ontol.*). Poterat igitur celeritas definiri per limitem vis motricis, quemadmodum figura definitur per limitem extensi seu extensionis.

§. 156.

Celeritatum differentia.

Celeritates non differunt nisi gradu. Cum enim celeritate mobile aptum fiat ad datum spatium dato tempore percurrendum (§. 653 *Ontol.*); celeritas una ab altera differre nequit, nisi quatenus dato tempore diversa spatia describuntur, nempe quatenus ab uno mobili percurritur spatium majus, ab altero minus, consequenter quatenus celeritas una major, altera minor est (§. 669 *Ontol.*), consequenter quatenus magnitudine differunt (§. 664 *Ontol.*). Enimvero quoniam celeritas, tanquam modus a quantitate diversus (§. 152), qualitas est (§. 457 *Ontol.*), qualitatum vero magnitudo gradus (§. 747 *Ontol.*); celeritates nonnisi gradu differunt.

Celeritas nimirum prædicatur de vi motrice, cui tanquam subjecto inhæret, & mediante vi de mobili, cui inest vis hac vel ista celeritate instructa. Sed gradus prædicatur de celeritate: unde & vulgo dicimus, mobili, quatenus nempe vi motrice præditum est, convenire datum celeritatis gradum. Nempe quantitatem sive gradum distinguimus in celeritate, celeritas vero inhæret vi motrici tanquam subjecto, quemadmodum quantitatem seu magnitudinem distinguimus in perimetro extensi terminati, perimeter vero consideratur tanquam inexistens extenso eadem terminato.

§. 157.

Celeritatis mutatio qualis.

Quare *si celeritas mutatur, nonnisi gradus ipsius variatur* (§. 156).

Nimirum si corpus aliquod dato celeritatis gradu movetur, non alia eidem mutatio accidere valet quoad celeritatem, quam ut vel major fiat, vel minor. Quatenus enim dato celeritatis gradu fertur, datum spatium dato tempore percurrit (§. 653 *Ontol.*). Quare si mutatio quædam in celeritate accidere debet, necesse est ut eodem tempore vel majus spatium percurrat mobile, vel minus (§. 290 *Ontol.*). Quodsi ergo majus describat, celeritas facta est major, sin describat minus, minor quoque facta est ce-

leritas (§. 669 *Ontol.*). Celeritas autem cum extenſi quid non ſit, nec eidem magnitudo alia convenire poteſt, niſi quæ gradus nomine indigitatur.

§. 158.

Celeritatis intenſio & remiſſio.

Quoniam id intenditur, cujus gradus fit major; remittitur autem illud, cujus minor fit gradus (§. 758 *Ontol.*), celeritas vero ubi mutatur, gradus ipſius variatur (§. 157), hoc eſt, vel major efficitur, vel minor (§. 751 *Ontol.*); *ſi celeritas mutatur, ea vel intenditur, vel remittitur.*

Hinc & celeritati intenſio rectius tribuitur, quam magnitudo (§. 711 *Ontol.*), & ubi magnitudo eidem tribuitur (§. 664 *Ontol.*), aliquid imaginarii obtinet: id quod mirum videri haud quaquam debet, propterea quod cum extenſionis, tum vis activæ corporum, conſequenter & celeritatis, notio imaginarii quid habet.

§. 159.

Celeritas per ſe non intelligibilis.

Celeritas determinata dari, ſed per ſe intelligi nequit. Etenim celeritas una ab altera non differt niſi gradu (§. 156). Quare a ſe invicem cum celeritates differant, quatenus determinatæ ſunt (§. 112 *Ontol.*), gradus autem dari quidem, ſed per ſe intelligi nequeant (§. 748 *Ontol.*); celeritates etiam determinatæ dari quidem poſſunt, ſed per ſe intelligi nequeunt.

Atque ideo celeritate jam uſi ſumus tanquam exemplo ad illuſtrandam propoſitionem, qua gradus per ſe intelligi poſſe negatur, dari poſſe affirmatur (*not.* §. 748 *Ontol.*): quemadmodum & alia in Coſmologia demonſtramus, quibus in Ontologia ad illuſtrandas notiones ontologicas uſi ſumus. Neque enim hoc obſtat, ut unumquodque ſuo loco demonſtretur, quod ſubinde illuſtrationis gratia ſumitur, cum ea, quæ illuſtrationis gratia in medium afferuntur, in catena veritatum, qua ſyſtema conſtat, non contineantur.

§. 160.

Celeritas quomodo determ.

Quoniam vero celeritas eſt id, quo mobile aptum efficitur ad datum ſpatium dato tempore percurrendum (§. 653 *Ontol.*); *celeritas dari nequit, niſi per ſpatium & tempus quoddam determinatum, aut per rationem gradus celeritatis dandæ ad alium celeritatis priori modo datæ gradum* (§. 132 *Arithm.*).

E. gr. Si quæratur, quanta ſit celeritas mobilis A, aut reſpondetur, tantam eſſe, ut intervallo unius minuti conficiat ſpatium triginta ſex pedum; aut eam eſſe duplam, qua fertur mobile B, ubi conſtiterit ipſum B intervallo unius minuti conficere ſpatium octodecim pedum. In utroque caſu celeritas tantummodo datur, minime autem intelligibili prorſus modo explicatur: reſolvitur enim notio gradus celeritatis nonniſi in talia, quæ ſaltem dari, per ſe autem minime intelligi poſſunt. Etenim in caſu primo magnitudo pedis dari tantummodo, minime autem intelligi poteſt. Similiter intervallum unius minuti non poteſt per ſe intelligi, ſed vel dandum eſt, vel reſolvendum in talia, quæ nonniſi dari poſſunt. In altero caſu ſupponitur data celeritas mobilis B priori modo, adeoque denuo recurrunt, quæ ad caſum primum monuimus. Nimirum illud etiam nonniſi dari, minime autem prorſus intelligi poteſt, quod analyſi quantumlibet continuata non reſolvitur niſi in talia, quæ tantummodo dari poſſunt, quemadmodum probabile iſtud quoque eſt, quod genuina demonſtrationis forma reſolvitur in principia tantum probabilia.

§. 161.

Termini a quo & ad quem definitio.

Terminus a quo dicitur locus, a quo mobile recedere conatur. *Terminus ad quem* appellatur locus, ad quem mobile accedere conatur. Uterque locus conſideratur inſtar puncti (§. 608 *Ontol.*), cum ipſumet mobile,

quamdiu

quamdiu motus solius ratio habetur, instar puncti considerari soleat (§.648 *Ontol.*). Solius autem motus ratio habetur, quamdiu continua tantummodo loci mutatio spectatur (§. 642 *Ontol.*).

In omni motu dari terminum a quo & terminum ad quem, ex ipsa motus definitione nominali manifestum est. Etenim cum per motum locus mobilis mutetur (§. 642 *Ontol.*), necesse est ut a loco, in quo hæret, recedat & ad alium quendam tendat. Semper itaque habemus aliquem terminum, unde motus incipit, & terminum quendam, ad quem mobile dato quovis momento tendit, cum impossibile sit, ut uno eodemque momento ad plures simul tendat. Neque vero opus est, ut pro termino a quo sumatur locus, in quo mobile initio motus hæret, & pro termino ad quem locus, ad quem actu durante motu pervenit, etiamsi mobili toto illo tempore nulla mutatio accidat, quatenus movetur; sed sumi possunt duo puncta extra locum, in quo mobile hæret, sita, modo recta transiens per duo illa loca transeat per tertium, in quo mobile initio motus hæret. E. gr. ponamus mobile in plano horizontali progredi conari secundum lineam meridianam, terminus a quo sumi potest plaga septentrionis & terminus ad quem plaga meridiei, ita ut mobile dicatur moveri a septentrione versus meridiem. Nimirum cum dato quolibet momento mobile conetur progredi secundum lineam rectam, quæ transit per punctum, in quo mobile hæret isto momento, in recta illa utrinque continuata sumi possunt duo quæcunque puncta opposita pro terminis a quo & ad quem, aut, si pro termino a quo sumitur punctum, in quo mobile instar puncti consideratum initio motus hæret, terminus tamen ad quem pro lubitu plerumque assignari potest, tum quatenus motus mobilis non consideratur ut in loco aliquo terminandus, tum quatenus directio illo, quo durat tempore, sive semel, sive sæpius, sive continuo mutatur.

§. 162.

Directio mobilis in quo consistat.

Directio consistit in relatione termini a quo ad terminum ad quem. Determinatur enim per lineam rectam, juxta quam mobile in dato momento progredi conatur, quatenus ea positione datur (§. 150), atque adeo ducitur per punctum, in quo mobile instar puncti consideratum, hæret, hoc est, per locum ipsius (§. 608 *Ontol.*), & locum ad quem mobile tendit, qui itidem instar puncti considerari debet (§. *cit.*), adeoque ex loco, a quo recedere conatur mobile, in locum, ad quem accedere nititur, consequenter a termino a quo ad terminum ad quem (§. 161). Quamobrem cum de directione mobilis cogitamus, terminum a quo ad terminum ad quem referimus (§. 855 *Ontol.*); adeoque directio non consistit nisi in relatione termini a quo ad terminum ad quem.

Nimirum mobile ut existens in dato loco refertur ad locum, quem occupare nititur: quæ relatio semper adesse debet, quamprimum motus incipit. Per motum enim mutatur locus. Jam mobile semper existit in aliquo loco &, si eum mutare debet, necesse est ut occupet alium, cumque infinita sint loca, quæ occupare posset, dum suum deserit, neque vero simul in pluribus locis esse possit, necesse est ut ad locum quendam determinatum tendat. Atque ideo motus sine termino a quo & termino ad quem concipi nequit, & quia directio mobilis in relatione horum terminorum consistit, directio per rectam positione datam datur.

§. 163.

Directio vis activæ qualis.

Quoniam adeo relatio nullam enti realitatem superaddit, quam in se spectatum non habet (§. 857 *Ontol.*); *directio* etiam *vi activæ nullam realitatem superaddit, quam in se non habet.*

Quamobrem ubi vim absolute consideramus, nihil in ea deprehendimus, quod directioni respondeat, atque ideo quoque æstimationem virium non ingreditur, sed in ea tantum massæ mobilis ac celeritatis habetur ratio, quemadmodum Geometris notum est.

Respondet nimirum directio mobilis situi corporis, quem motu variari constat. Quemadmodum itaque situs nulla habetur ratio, ubi corpus quoddam in se consideratur sine loco, quem inter alia obtinet; ita quoque vis activa per se non involvit directionem & præcisa ea spectatur, ubi non attenditur locus, in quo mobile initio motus hæret. Et sicuti situs corporis nullam intrinsecam mutationem eidem superinducit; ita quoque directio vim activam intrinsece non mutat.

§. 164.

Status extrinsecus vis activæ.

Per directionem status vis activæ externus determinatur. Directio enim nullam vi activæ realitatem superaddit, quam in se non habet (§ 163), adeoque ad intrinseca non pertinet (§. 545 *Ontol.*), consequenter extrinsecum quid est. Quare cum eam mutabilem esse nemo negare ausit, status vero rei externus mutabilibus extrinsecis contineatur (§. 706 *Ontol.*); de vi activa hic status externus affirmatur, quia eidem hæc, non alia competit directio, atque adeo status vis activæ sive motricis per directionem ipsius determinatur (§. 113 *Ontol.*).

Nimirum quemadmodum per situm status corporis externus determinatur; ita per directionem, quæ eidem in vi activa respondet, quemadmodum modo (not. §. 163) observamus, determinatur status externus vis activæ.

§. 165.

Mutatio status externi vis activæ.

Mutata** igitur **directione mobilis, vis activæ status externus mutatur (§. 164).

Scilicet quemadmodum mutato situ corporis status ejus externus mutatur; ita mutata directione mobilis, status vis activæ externus mutatur. Insistimus comparationi directionis cum situ corporis, & celeritatis cum figura non sine ratione. Etenim vi ejus notiones, quæ ingrediuntur notionem motus, clariores fiunt, ut tenebræ dispellantur, quæ difficultatibus in hoc argumento locum faciunt.

§. 166.

Conatus quid involvat.

In conatu adest & celeritas, & directio. Cum enim vis motrix consistat in continuo conatu mutandi locum (§. 149), ex vi autem sequatur actio, nisi eidem resistatur. (§. 728 *Ontol.*); posito conatu, ponitur motus mobilis, nisi eidem resistatur. Enimvero cum motus in continua loci mutatione consistat (§. 642 *Ontol.*), sine celeritate, qua ad datum spatium dato tempore absolvendum aptum efficitur (§. 653 *Ontol.*) & sine directione (§. 150) concipi non potest, adeoque poni nequit, nisi ponatur celeritas atque directio. In conatu igitur & celeritas & directio adesse debet.

Quare conatus determinatur, ubi celeritatis gradus & directio determinatur. In gravi ex filo libere suspenso adest conatus: sed adest quoque celeritatis gradus, quo descensum inchoat, & conatus sese exerit juxta lineam ad horizontem perpendicularem, cum juxta eam trahat filum & ipsum extendat.

§. 167.

Quomodo vis activa concipi debeat.

Vis activa in corpore perinde ac materia concipi debet per modum rei perdurabilis. Celeritas enim limes vis motricis est (§. 155), quemadmodum figura materiæ (§. 621 *Ontol.* & §. 141 *Cosmol.*), neque vis activa per materiam & essentiam corporis determinatur (§. 147). Est igitur vis corporis activa subjectum a materia diversum (§. 711 *Ontol.*), quod, cum per celeritatem (§. 152), sicuti materia per figuram modificatur (§. 146), per aliquod tempus durare aptum, adeoque perdurabile est (§. 768 *Ontol.*).

Qui

Qui vim activam aliter sibi imaginantur, illi celeritatem sumunt tanquam modum materiæ & vim considerant tanquam modum ex materia sic modificata resultantem. Sed fœtus iste imaginationis, cui notio nulla respondet, uno uno modo cum principiis ontologicis pugnat. Quoniam enim ex notione materiæ ratio nulla reddi potest, cur ad datum spatium dato tempore percurrendum apta fiat, atque adeo celeritas per materiam minime determinatur (§. 112 *Ontol.*); admittendum foret modos inesse posse subjecto inhabili: id quod contrariatur iis, quæ de modorum inexistentia in philosophia prima demonstrantur (§. 160 *Ontol.*). Cumque modi omnes sint limites rei cujusdam (§. 828 *Ontol.*), celeritas autem materiæ limes concipi nequeat (§. 141 *Cosm.* & §. 653 *Ontol.*); ubi celeritatem materiæ tanquam modum tribuimus, in notionem modi impingimus. Imo quatenus in materia admittimus modum, qui quomodo eidem inesse possit, per eam non intelligitur; modum quendam admittimus absque ratione sufficiente (§. 56 *Ontol.*), adeoque tanquam casum purum (§. 94), quem supra eliminavimus (§. 95).

§. 168.

Subſtantialitas materiæ.

Materia concipi debet instar substantiæ. Materiam, vi cujus corpus extensum est (§. 141), aptam esse ad durandum, nemo diffitetur, utpote communi experientiæ obvium. Concipi adeo debet tanquam perdurabilis (§ 766 *Ontol.*). Quoniam vero per figuræ variationem modificatur (§. 146), porro ut modificabilis concipienda (§. 764 *Ontol.*). Quare cum subjectum perdurabile & modificabile sit substantia (§ 768 *Ontol.*); materia instar substantiæ concipi debet.

Materiæ substantialitatem nemo in dubium vocat; patebit tamen inferius eam aliunde derivandam esse. Quamobrem ne in eo, quod apparet, acquiescamus, sed potius ulterius progredientes inquiramus, undenam materia substantialitatem suam habeat, neque imaginarium cum reali confundamus; studio dixi, materiam concipi debere instar substantiæ. Cur caute loquamur, manifestum erit, ubi elementa rerum tanquam materiæ omnis fontem consideraverimus.

§. 169.

Subſtantialitas vis activæ.

Vis activa corporis sive vis motrix concipi debet instar substantiæ. Etenim si de vi activa seu motrice judicamus ex eo quod apparet, eadem perinde ac materia per modum rei perdurabilis concipi debet (§. 167). Et quoniam per variationem celeritatis modificatur (§. 153); eadem porro tanquam modificabilis concipienda (§. 764 *Ontol.*). Quare cum subjectum perdurabile & modificabile sit substantia (§. 768 *Ontol.*); vis activa corporis sive vis motrix concipi debet instar substantiæ.

Notionem vis activæ corporis sive vis motricis eodem modo, ex eo, quod apparet, derivavimus, quemadmodum materiæ, ac inferius demum ostendemus, ipsius ac materiæ communem esse fontem. Quodsi ergo ex eo, quod apparet, de materia & vi activa corporum eodem modo ratiocinandum ac utrobique eadem principia adhibenda; eodem prorsus modo probatur, vim activam seu motricem corporum instar substantiæ concipi debere, quo idem de materia probatur. Collatio demonstrationis propositionis præsentis cum ea præcedentis id palam loquitur. Advertit hoc jam olim *Aristoteles*, qui, cum principium activum formam appellaret, formas substantiales corporibus tribuit. Absonum hoc visum recentioribus, corpus componere ex duplici substantiarum genere & admittere quasi actionem substantiæ unius in alteram, nempe vis activæ in materiam, etsi notio Mathematicorum ab eo non abludat, qui vim motricem considerant tanquam causam in materiam agentem & in eadem celeritatem tanquam effectum sibi proportionalem producentem. Enimvero cum phænomena non minus substantialitatem vis activæ, seu motricis, quam substantialitatem materiæ loquantur; ex hoc ipso colligi debebat, nec materiam, nec vim motricem esse proprie loquendo substantialitatem corporum,

rum, sed eam in alio quærendam esse, atque tale quid supponendum in mundo corporeo, unde ratio reddi possit, cur non minus vis motrix, quam materia instar substantiæ appareat. Atque ita delabimur ad tractationem de elementis rerum materialium, quæ ita concipienda sunt, ut & materiæ, & vis activæ corporum sufficiens ratio in iisdem contineatur. Sed de his mox uberius atque distinctius agemus capite sequente.

§. 170.

Motus continuus materiæ.

Omnis materia in continuo motu est. Quoniam per extensionem & vim inertiæ atque vim activam, adeoque per materiam & vim activam (§. 141), omnes corporum mutationes explicari possunt (§. 138), materia autem & vis activa instar substantiarum concipi debent (§. 168. 169); corpus omne concipiendum est constare ex materia & vi motrice, tanquam ex rebus substantialibus. Quare cum vis motrix consistat in continuo conatu mutandi locum mobilis (§. 149), in conatu autem adsit celeritas & directio (§. 166); materia continuo urgetur ad datum spatium dato tempore juxta lineam positione datam percurrendum (§. 653. *Ontol.* & §. 150 *Cosmol.*). Sed dum materia locum mutat, adeoque movetur (§. 642 *Ontol.*), nihil in ea deprehenditur, nisi quod vi inhærente urgeatur eo, quem diximus, modo. Quamobrem cum materia omnis continuo in eodem statu sit *per demonstrata*; materia omnis in continuo motu est.

Materiam, prout existit, non posse concipi sine motu, agnoverunt viri illustres *de Tschirnhausen* & *Leibnitius*. Diserte enim *Tschirnhausen* in Medicina Mentis part. 2. p. m. 180: extensionem (sive materiam), inquit, absque motu concipere, juxta me repugnat, & quietem ejusmodi, qualem vulgus putat, in natura absolute non dari, sed vel imaginationis figmentum, vel ens rationale seu abstractum Mathematicorum esse, nequaquam vero aliquid in rerum natura existens se clarissime demonstraturum promittit, in principiorum Physicæ explicatione. Propositum scilicet erat viro docto & ingenioso edere adhuc duos Tomos Medicinæ Mentis, quorum priore præcepta Tomo primo, qui publice prostat, contenta applicaturus erat ad inventa mathematica, posteriore ad physica: sed mors præmatura propositum omne intervertit. *Leibnitius* quid sentiat in specimine Dynamico exposuit, quod Actis Eruditorum A. 1695 p. 145 & seqq. legitur. Ibi autem fatetur p. 146, corpus omnimode quiescens a rerum natura abhorrere, nec in motu reale quid agnoscit præter momentaneum illud, quod in vi ad mutationem nitente constitui debet. Inferius a priori constabit impossibile esse, ut materia sine eo, quod reale est in motu, concipiatur, ubi ostensuri sumus, ex quo fonte cum extensio, tum nisus ille, seu vis ad mutationem tendens manet. Sufficit hic annotasse, nisum istiusmodi continuo in fluidis deprehendi per experimenta hydrostatica & in corporibus gravibus, itemque elateribus tensis obvium esse, ut ejus inde idea hauriri possit, ubi & sensu percipere volueris, quæ ratione intelliguntur. In eandem sententiam ivit Medicus præclari nominis *Hoffmannus*, quemadmodum jam olim in præfatione Elementis Aerometriæ præfixa monui. Ne tamen quis in præjudicium incidat ceteris, quæ sequuntur, intelligendis obstiturum, tempestive monemus, vim istam minime concipi debere tanquam eis materiæ sive præexistenti, sive quæ sine ea existere poterat, inditam: talis enim vis motricis notio imaginaria foret, impeditura, quo minus ad liquidam circa principia rerum naturalium veritatem pertingeremus, neque eum principiis ontologicis consentit.

§. 171.

Cur corpus non continuo locum mutet.

Si materia locum non mutat, motui resistitur a contiguis. Materia enim, ex qua corpus constat, in continuo motu est (§. 170), adeoque locum continuo mutare debebat (§. 642 *Ontol.*). Quare cum in ente ad mutationem status sui nitente mutatio non sequatur, si ei resistatur (§. 729 *Ontol.*); muta-

mutatio quoque loci ubi non sequitur, cum tamen materia ad mutationem loci continuo nitatur, adesse debet quod resistit. Per se autem patet, extensum unum, quale est quicquid ex materia constat (§. 141), alteri resistere non posse, nisi cum distincta sint, eorum tamen superficies se mutuo contingant, consequenter nihil resistere potest nisi contiguum (§. 556 *Ontol.*). Quare si materia locum non mutat, motui a contiguis resistitur.

Hac ipsa propositione tollitur difficultas, quam sensuum præjudicium creat, quo reale discrimen intrinsecum in corpore quiescente atque moto fingitur.

§. 172.

Ratio motum determinans.

Motus determinatur data celeritate & directione mobilis. Motus consistit in continua loci mutatione (§. 642 *Ontol.*), adeoque determinatus est, quamprimum determinatur modus, quo locus mutari potest (§. 112 *Ontol.*). Enimvero motus omnis fit in tempore (§. 649. *Ontol.*) & mobile lineam describit, quamdiu motus durat (§. 650 *Ontol.*), præter viam autem, qua incedit, & tempus, quod consumit, donec ab uno loco ad alterum perveniat, in loci mutatione nil occurrit. Quare modus, quo locus mutari debet, determinatus est, ubi determinata est linea, juxta quam mobile progredi debet, atque tempus, quo spatium datum percurrere tenetur. Quare cum per celeritatem mobile aptum reddatur ad datum spatium dato tempore percurrendum (§. 653. *Ontol.*), & per directionem linea illa positione datur, juxta quam idem a loco uno ad alterum accedere debet (§. 150); data celeritate & directione mobilis motus determinatur.

Quodsi directio mobilis mutetur sive continuo, sive dato tempore, aut simili mutationi obnoxia sit celeritas, per se patet, dari quoque debere directionis & celeritatis variationes, ubi motus toto tempore dari debet. Enimvero nobis jam non res est cum variatione motus, sed eum spectamus, quatenus dato momento existit. Ubi enim de motu in se considerato atque in genere spectato sermo est, ad variationem ejus minime attendimus.

§. 173.

Realitas in motu.

In motu nihil reale existit nisi conatus, quo scilicet ad mutationem loci nititur mobile. Dum enim corpus movetur vi agendi, sive motrice (§. 137), præditum est (§. 135): quæ cum in continuo conatu mutandi locum consistat (§. 149), in mobili adest celeritas atque directio (§. 166). Enimvero data celeritate, dataque directione mobilis motus determinatus est, ut nihil amplius in mobili ad motum in eodem desideretur (§. 172). Nihil igitur in motu reale existit nisi conatus, quo ad mutationem loci nititur mobile.

Dum mobile actu movetur sive locum mutat, nihil mutatur nisi ordo coexistendi (§. 643 *Ontol.*), neque locus aliud quid est, nisi determinatus modus coexistendi aliis simultaneis (§. 602 *Ontol.*). Modus vero coexistendi cum aliis nulla est realitas in re ipsa, quæ aliis coexistit, cum eidem absolute consideratæ minime conveniat. Est igitur non nisi relatio ad alia quoad coexistentiam, hoc est, quatenus ad alia ideo referri potest, quia simul cum iis existit.

§. 174.

§. 174.

Existentia motus qualis.

Motus totus nunquam existit. Omnis motus fit in tempore (§. 649 *Ontol.*), adeoque si toto tempore, quo duravit, sumitur tanqum ens unum, singulis momentis singulæ ejus existunt partes (§. 341 *Ontol.*). Totus igitur nunquam existit.

Idem quoque adhuc aliter ostendi potest. Nimirum in motu nihil reale existit nisi conatus (§. 173). Quare quamdiu motus durat, conatus ille continuari debet, ita ut singulis temporis articulis ponendus sit ille locum mutandi conatus. Quare conatus in tempus ductus cum integram motus realitatem, seu id, quod in dato motu reale, exprimat; motus totus nunquam existit.

Notio igitur motus imaginaria est, dum ens quoddam continuum componimus, quod motus nomine compellamus. Idem hic obtinet, quod in tempore.

§. 175.

Motus quale ens.

Quoniam motus totus nunquam existit (§. 174), adeoque partes coexistentes (§. 341 *Ontol.*), tanquam determinationes essentiales non agnoscit (§. 122. 533 *Ontol.*); *motus non ens permanens, sed successivum est.*

Idem jam aliter in philosophia prima ostendimus (§. 671 *Ontol.*).

CAPUT II.
De Elementis Corporum.

§. 176.

Corpora quid sint.

Corpora sunt substantiarum simplicium aggregata. Sunt enim entia composita (§. 119). Quare cum entia composita sint aggregata simplicium substantiarum (§. 793 *Ontol.*); corpora quoque substantiarum simplicium aggregata sunt.

Vide quæ ea de re jam alibi monuimus (*not.* §. 793 *Ontol.*).

§. 177.

Unde sit substantialitas corporũ.

In corporibus nihil datur substantiale præter entia simplicia. Sunt enim corpora entia composita (§. 119). Quoniam itaque in ente composito nihil datur substantiale præter entia simplicia (§. 792 *Ontol.*); in corporibus quoque nihil substantiale datur præter entia simplicia.

Non igitur mirum, quod corporis substantialitatem obscure percipiant, qui entium simplicium existentiam & corporum ex iis ortum ignorant.

§. 178.

Materia & vis activa nũ sint substantiæ.

Materia igitur *& vis activa substantiæ non sunt* (§. 177): quoniam tamen instar substantiarum concipi debent (§. 168. 169), *substantiæ apparent.*

Corpori adeo nec materia, nec vis motrix substantialitatem largitur, cum ejus fons sint entia simplicia, tanquam unicæ ac veræ substantiæ (§. 793 *Ontol.*). Cur tamen materia & vis activa substantia appareat, ita ut ipse *Cartesius* substantialitatem corporis ab extensione, adeoque a materia (§. 141) derivaverit; paulo inferius apparebit.

§. 179.

§. 179.

Corpora qualer fint fubftantiæ.

Corpora funt fubftantiæ compofitæ. Sunt enim fubftantiarum fimplicium aggregata (§. 176). Quare cum nil obftet, quominus fubftantiam compofitam appelles, quod fubftantiarum fimplicium aggregatum eft, ob fimplices nempe fubftantias ipfius compofitionem ingredientes (§. 794 *Ontol.*); corpora quoque fubftantiæ compofitæ recte appellantur, feu hoc fenfu fubftantiæ compofitæ funt.

Abfonum fane forer corporibus cum fubftantialitatem denegare non poffis, iis tamen nomen fubftantiarum denegare velle. Etfi enim non fint fubftantiæ, quatenus funt entia compofita; compofitioni tamen locus non eft, quamdiu fubftantiæ fimplices nullæ dantur, quarum aggregatione compofita enafcuntur. Vide, quæ in eam rem monuimus, cum fubftantiam compofitam definiremus (*not.* §. 794 *Ontol.*).

§. 180.

Unde vis motrix corporum.

Vis activa five motrix corporum ex fubftantiis fimplicibus refultat. Corpora fubftantiæ compofitæ funt (§. 179) & vi activa, feu motrice (§. 137), prædita (§. 135): quæ cum perinde ac materia concipi debeat per modum rei perdurabilis (§. 167), tanquam eifdem, adeoque in compofito (§. 119) conftanter inexiftens confideranda, utpote nec per materiam, nec per effentiam corporum determinanda (§. 147), per celeritatem tamen modificanda (§. 153). Enimvero fi in fubftantia compofita vis datur, ea ex viribus fubftantiarum fimplicium refultare debet (§. 795 *Ontol.*); vis igitur motrix corporum ex fubftantiis fimplicibus refultare debet.

Utemur hoc principio in fubftantiarum fimplicium, quarum corpora aggregata funt, proprietatibus inveftigandis.

§. 181.

Elementi definitio nominalis.

Elementa dicuntur principium internum corporum irrefolubile in alia, five primum.

Intelligimus hic principium effendi corporum, quod in fe continet rationem poffibilitatis eorundem (§. 874 *Ontol.*), feu unde intelligitur, cur corpora poffibilia fint (§. 56 *Ontol.*). Dicitur autem irrefolubile, quia ab aliis fe prioribus non pendet. Quamobrem vis motrix & materia, etfi fint principia effendi corporum, cum per eas explicari poffit, cur corpora poffibilia fint, fi vim motricem atque materiam fumimus tanquam poffibilem, elementa tamen corporum dici nequeunt, propterea quod alia principia fe ulteriora præfupponunt, unde eorum agnofcitur poffibilitas, adeoque in principia fe priora refolvi poffunt (§. 874 *Ontol.*). Retinemus fignificatum vocis, quem eidem tribuit *Ariftoteles* lib. 5. Metaphyf. c. 3. ubi has determinationes ad elementum requirit, ut 1. infit in ipfa re, 2. ut fit primum, 3. ut fit in alia irrefolubile. Tertia determinatio fecundam includit, cum illud utique primum effe debeat, quod in alia refolvi nequit. Unde & *Zabarella* affirmat, de ratione elementi effe, ut fit internum & primum. Et idem quoque communis vocis fignificatus eft. Etenim literas elementa vocabulorum dicimus. Conftat autem ex literis probari poffibilitatem vocabulorum, adeoque eas effe principium, idque effendi (§. 874 *Ontol.*). Conftat literas in ipfis vocabulis contineri, nec ea fine literis componi poffe, adeoque eas effe principium internum (§. 880 *Ontol.*). Conftat denique literas in alia principia fimpliciora non refolvi, fed effe prima, in quibus fubfiftimus, vocabula refoluturi in fua principia, adeoque eas effe principium irrefolubile in alia. Quare fi in definitione noftra, qua elementa corporum definivimus, omittas corpora; habebis definitionem elementi in genere, quod nempe fit principium rei internum primum five in alia irrefolubile. Eodem fane fenfu etiam *Euclides* principia mathematica, quæ in ordinem redegit, Elementa, fcilicet Mathefeos, appellavit, quia omnis cognitio mathematica in ifta principia tanquam prima refolvitur, nec Mathematicus ultra ea progreditur, aut progredi opus habet, utut

in Ontologia demonstraverimus, ea in ulteriora resolvi posse. Quamobrem & definitiones ac propositiones *Euclidea* non absolute elementa dici possunt, sed dicuntur ita respectu Matheseos.

§. 182.

Elementa corporum quaenam sint.

Substantiæ simplices sunt elementa corporum. Corpora sunt aggregata substantiarum simplicium (§. 176), neque sine iis existere possunt (§. 119 *Cosmol.* & §. 686 *Ontol.*). Quare per substantias simplices & intelligitur cur corpora possibilia sint, adeoque ratio possibilitatis corporum in iis continetur (§. 56 *Ontol.*), consequenter principium essendi corporum sunt (§. 874 *Ontol.*), idque internum (§. 880 *Ontol.*). Et quia substantiæ simplices omni prorsus parte carent (§. 673 *Ontol.*), adeoque in alia resolvi nequeunt (§. 341 *Ontol.*); principium corporum in alia irresolubile seu primum sunt. Sunt igitur elementa corporum (§. 181).

Elementis corporum simplicitatem tribuunt philosophi tantum non omnes, sed non simplicitatem veram, cum materiatum sit, quod simplicis nomine nonnullis venit. Simplex nimirum ipsis idem est, ac in alia heterogena non resolubile. Ceterum a simplicitate elementorum, ob quam ea irresolubilia sunt, sicuti unitates, in quas tanquam elementa numerus resolvitur, in alia principia se priora resolvi amplius nequeunt, *monadis* nomen ortum traxit, quod philosophi nonnulli jam inter veteres elementis rerum materialium imposuere. Inter recentiores *Henricus Morus* in Enchiridio Metaphys. part 1. c 9. fol. 174. etsi cum Atomistis particulas adeo minutas, ut ulterius naturaliter dividi non possint, elementa rerum materialium faciat, ea *Monades* appellat. Exemplum ejus secutus est *Leibnitius* & rerum materialium principia similiter *Monades* vocat jure potiori, cum ipse non alia agnoscat nisi substantias simplices. Unde Monades definit, quemadmodum nos ens simplex definimus (§. 673 *Ontol.*). Sed nos elementorum appellatione contenti monadum nomine non utemur.

§. 183.

Qualitates elementorum quales sint.

Elementa rerum alias prorsus qualitates habent, quam res materiales. Sunt enim substantiæ simplices (§. 182), adeoque prorsus differunt a composito (§. 683 *Ontol.*). Quare cum differre nequeant, nisi per ea, quæ ipsis insunt, seu quæ in iisdem determinata sunt (§. 112 *Ontol.*), adeoque per determinationes (§. 122 *Ontol.*), easque intrinsecas (§. 545 *Ontol.*), omnis autem determinatio intrinseca vel in qualitatum, vel in quantitatum numero est (§. 454 *Ontol.*); elementa rerum materialium alias prorsus qualitates habere debent, quam ipsæ res materiales.

Aberrant igitur a scopo, qui elementis rerum materialium qualitates cum rebus materialibus communes tribuunt, atque adeo mirum non est, cur in qualitatibus elementorum definiendis non sit inter philosophos concordia, cum hic unusquisque pro arbitrio indulgeat imaginationi, fingendi licentia illimitata & unicuique libera. Neque etiam mirum est, cur ad veras elementorum qualitates pervestigandas nulla patuerit via, & cur admissa fuerint, quæ ratione sufficiente destituuntur.

§. 184.

Elementorum attributa spuria.

Elementa rerum materialium non sunt extensa, nulla figura & magnitudine prædita, spatium nullum implent, motuque intestino destituuntur. Etenim elementa rerum materialium sunt substantiæ simplices (§. 182). Quare cum substantiæ simplices non sint extensæ (§. 675 *Ontol.*), nulla prædita figura (§. 677 *Ontol.*), careant magnitudine (§. 678 *Ontol.*), spatium nullum impleant (§. 679 *Ont.*) motuque intestino destituantur (§. 682 *Ontol.*); elemen-

elementa quoque rerum materialium extensa non sunt, nec figura, nec magnitudine prædita, motu intestino destituta spatiumque nullum implent.

Poteramus idem inferre ex propositione præcedente, vi cujus ab elementis rerum removendæ sunt qualitates omnes, quæ rebus materialibus qua talibus conveniunt.

§. 185.

Indivisibilitas elementorum.

Elementa rerum materialium sunt prorsus indivisibilia. Sunt enim elementa ista substantiæ simplices (§. 182). Quare cum substantia simplex omnis sit indivisibilis (§. 676 *Ontol.*); elementa quoque rerum materialium indivisibilia sunt.

Quoniam philosophi nonnulli indivisibilitatem elementorum agnoscunt, alio tamen modo eandem explicant, quam nostro sensu intelligitur; ideo sequentem addimus definitionem.

§. 186.

Atomorum definitio.

Atomus naturæ dicitur, quod in se indivisibile est, adeoque partibus destituitur, in quas resolvi possit. *Atomus* autem *materialis* appellatur, quod in se divisibile, sed cui dividendo non sufficiunt aliquæ causæ in rerum natura existentes.

Poterat hinc in genere definiri atomus, quod sit id, quod dividi nequit, & deinde distingui in atomum naturæ & atomum materialem. Sed notione generis non habebimus opus.

§. 187.

Quales atomi sint elementa.

Elementa rerum materialium sunt atomi naturæ, non vero atomi materiales. Sunt enim in se indivisibilia (§. 185). Quare cum per se indivisibile sit atomus naturæ (§. 186); elementa rerum materialium atomi naturæ sunt, adeoque atomi materiales non sunt (§. *cit.*).

Patet hinc ratio, cur atomi naturæ ita dicantur, nimirum quod natura rerum non alias atomos, quam tales admittat, quæ in se spectatæ indivisibiles sunt, adeoque ne quidem per omnipotentiam divinam dividi possunt. Dici etiam poterant atomi physicæ. Ob indivisibitatem *atomi* etiam *monades* dicuntur seu *unitates*, & quidem *physicæ* in oppositione ad *arithmeticas*, quæ in Arithmetica tanquam elementa numeri considerantur, quia etiam ibi unitas per modum rei indivisibilis concipitur: a qua tamen denominatione ob rationem paulo inferius reddendam nos provide abstinemus.

§. 188.

Atomorum materialium differentia.

Atomi materiales figuris & mole a se invicem differre possunt. Etenim atomi materiales cum in se divisibiles sint (§. 186), partibus non carent (§. 636 *Ontol.*), adeoque entia composita sunt (§. 531 *Ontol.*), consequenter cum interminata non sint (§. 798 *Ontol.*), compositum vero terminatum certa figura præditum sit (§. 622 *Ontol.*) atque determinatam magnitudinem habeat (§ 624 *Ontol.*); & certa figura prædita sunt, & determinatam magnitudinem habent. Quare figuris & mole a se invicem differunt.

Istiusmodi differentiam quoque admittunt *Atomistæ*, qui atomorum materialium existentiam admittunt, ex quibus tanquam primis elementis corpora componuntur. Equidem *Morus* loco supra allegato (*not.* §. 182) dubitat, num atomi, quas physicas monades appellat, figuram habeant, nec ne: quoniam tamen extensionem ipsis tribuit, quæ sine partibus concipi nequit, non opus sane erat, ut de atomorum materialium figuris dubitaret.

§. 189.

Qualitatis occul-

Qualitas occulta dicitur ea, quæ sufficiente ratione destituitur, cur subjecto insit, vel saltem inesse possit.

ta definitio.

Ita e. gr. qualitas occulta est gravitas, si concipitur per modum vis primitivæ, aut vis a Deo materiæ impressæ, cujus ea naturis rerum nulla ratio a priori dari potest. Talis etiam est vis motrix, si sumitur pro vi primitiva a Deo in prima creatione rerum materiæ impressa. Et sane *Aristoteles* cum sequacibus, qui qualitates occultas admiserunt, terminum in eodem significatu acceperunt, quem ipsi tribuimus.

§. 190.

Figura atomi materialis qualis.

Figura atomi materialis est qualitas occulta. Figuræ enim atomi materialis ratio sufficiens nulla dari potest, cur eidem insit, vel saltem inesse possit, quoniam in ea nihil supponitur, unde intelligatur, cur ea ipsi potius figura conveniat, vel convenire queat, quam alia (§. 186 *Cosmol.* & §. 56 *Ontol.*). Quare cum figura sit qualitas (*not.* §. 454 *Ontol.*), ea autem qualitas occulta sit, quæ ratione sufficiente destituitur, cur subjecto insit, vel saltem inesse possit (§. 189); figura atomi materialis qualitas occulta est.

Quoniam vocabulum qualitatis occultæ in recepto significatu sumimus, quin figuræ atomorum materialium sint divisibiles dubitari nequit. Nulla est exceptio, quod atomis materialibus necessario hæc conveniat figura, atque adeo ratione alia a priori opus non sit, cur eidem conveniat, vel convenire possit. Figura enim limes extensi est (§. 621 *Ontol.*). Quare si figura atomis necessario conveniret, ratio in extenso contineri deberet: sed extensum in se ad quamlibet figuram & molem indifferens est, quod nemo negat Atomistarum. Ergo ex notione extensi a priori ratio reddi nequit, cur atomis talis potius conveniat figura, quam alia. Tribuenda igitur ipsis est absque ratione sufficiente, si vel maxime necessariam dicas. Quamobrem hoc ipso, quod eam necessariam dicis, in numerum qualitatum occultarum eandem refers. Nemo quoque Atomistarum, qui materiam a Deo creatam fuisse asseverat, atomis figuram necessario convenire statuit, verum eam iisdem a Deo arbitrario tributam esse affirmant omnes uno ore: quod figuram atomorum ea numero qualitatum occultarum non eximit, cum nulla hic adsit ratio intrinseca. Sed id suo loco clarius in Theologia naturali ostendetur.

§. 191.

Rationes ultimæ eorum, quæ rebus materialibus conveniunt.

In elementis continentur rationes ultimæ eorum, quæ in rebus materialibus deprehenduntur. Elementa enim sunt principium internum corporum (§. 181), adeoque in se continent rationem, cur ea corpori conveniant, quæ eidem in genere spectato conveniunt (§. 866 *Ontol.*). Sunt vero principium primum, quo quid prius in corpore concipi nequit (§. 181 *Cosmol.* & §. 880 *Ontol.*). Ergo rationes ulteriores iis reperire non licet, quæ in elementis continentur, consequenter ultimæ sunt.

Quamobrem tum demum perfecta dabitur analysis in cognitione rerum naturalium, ubi in iis, quæ elementis insunt, terminabitur: quæ quam sit ardua ex sequentibus clarius elucescet.

§. 192.

Ratio substantialitatis materiæ & vis activæ ubi quærenda.

Quamobrem cum materia & vis activa tanquam duæ substantiæ a se invicem diversæ appareant (§. 178); *in elementis* (§. 191), consequenter *substantiis simplicibus* (§. 182) *ratio ultima contineri debet, cur materia atque vis activa tanquam duæ substantiæ a se invicem diversæ appareant.*

Quoniam *Aristoteles* & ejus sequaces non agnoverunt, elementa rerum materialium esse substantias simplices (§. 181), quibus aggregatis corpora, tanquam substantiæ compositæ (§. 179), resultant (§. 176), proptereaquod qualitates occultas in philosophiam lubenter admitterent, vim principii rationis sufficientis minime percipientes (§. 189): non mirum videri debet, quod substantialitas materiæ & vis activæ sive formæ, si ipsorum styloloqui volueris, ipsis distincte explicari non potuerit. Sane si ultra phænomena non progrediaris, nulla apparet ratio, cur non vim activam pariter atque materiam pro veris substantiis habeas, & absonum deinde videtur, corpus ex duabus substantiis componi, ut taceam alia, quæ porro inde consequuntur.

quuntur. Enimvero si altius usque ad vera elementa corporum assurgas, difficultates protinus evanescunt, cum & vis activa, & materia communem habeant fontem.

§. 193.

Si elementa sunt eadem, composita etiam eadem sunt. Quoniam enim in elementis rerum materialium rationes ultimæ eorum continentur, quæ in rebus materialibus deprehenduntur (§. 191); si elementa eadem sunt, eædem etiam ponuntur rationes ultimæ eorum, quæ in rebus materialibus sive compositis deprehenduntur. Enimvero si in duobus casibus eadem ratio sufficiens ponitur, in utroque etiam idem propter eam est (§. 189 *Ontol*). Ergo si elementa eadem sunt, composita quoque eadem esse debent.

Identitas compositorũ unde.

Quodsi ergo elementa singula aliquoties ponas, toties etiam composita inde resultantia pones. Non licet excipere, diversis modis combinari posse eadem elementa, ut diversa prodeant composita: quoniam enim non sine ratione combinari possunt, alius combinandi modus non datur, nisi unus. Sed hæc ex inferius dicendis demum clariora evadent. Absit autem ut quis vereatur, ne sic absoluta rerum necessitas introducatur: etenim ubi plures rerum ordines concipimus, diversa pro singulis elementa requiruntur. Atque adeo plurimum refert, ne eadem elementa diversis modis combinari posse fingamus. Sed de his plura suo loco.

§. 194.

Si composita diversa sunt, etiam elementa diversa sunt. Ponamus composita esse diversa, & hoc tamen non obstante elementa eadem. Quoniam elementa eadem sunt *per hypoth.* composita etiam eadem sunt (§. 193) contra hypothesin: quod absurdum.

Compositorum diversitas unde.

A diversitate adeo elementorum omnis in composito diversitas emanat, & ratio diversitatis in composito quærenda est in diversitate elementorum.

§. 195.

Elementa singula dissimilia sunt, seu, *nulla datur substantia simplex, quæ in numero elementorum est, & alteri cuidam in eodem numero similis sit.* Ponamus duo elementa esse similia. Cum nihil in eorum uno detur, quod non etiam deprehendatur in altero (§. 195 *Ontol.*); unum alteri salvis compositis substituere licebit, quæ ingrediuntur. Nulla igitur ratio est, cur unum potius in uno composito & alterum in altero constituatur, quam ut eorum loca permutata fuerint. Quare aliquid est, cujus nulla ratio reddi potest, cur potius sit quam non sit, adeoque datur casus purus (§. 94): id quod absurdum (§. 95).

Dissimilitudo singulorum elementorũ.

Ut hæc dissimilitudo clarius appareat & rectius intelligatur, in statum elementorum intrinsecum curatius inquirendum: quod nisi fiat, dubia circa illam oriri possunt, quæ non satis apte tolluntur.

§. 196.

Elementa rerum singula vi quadam prædita sunt. Etenim corpus vi activa (§. 135), seu motrice (§. 137) præditum est, quæ per modum substantiæ (§. 169) a materia diversæ (§. 168), & tanquam eidem constanter inexistens, quemadmodum supra ostendimus (§. 180), concipi debet. Enimvero si in substantia composita vis datur, ea ex viribus substantiarum simplicium resultare debet (§. 795 *Ontol.*). Quare cum corpus sit ens compositum (§. 119) & elementa, per quæ constituitur, sint substantiæ simplices (§. 182); vis quædam elementis rerum materialium inesse debet.

Vis elementorũ.

§. 197.

§. 197.

Status mutatio in elementis.

Status elementorum internus continuo mutatur, ea quidem lege, ut præsens rationem contineat sequentis. Si datur in ente vis, status ejus continuo mutatur, nisi ei resistatur (§. 729 *Ontol.*). Datur autem vis in elementis (§. 196), neque in iis est, quod eidem resistat, ob simplicitatem, quæ omnem multitudinem excludit (§. 673. 331 *Ontol.*). Status adeo elementorum internus continuo mutatur.

Quoniam tamen nihil fieri potest sine ratione sufficiente, cur potius sit, quam non sit (§. 70 *Ontol.*); statuum elementorum mutatio ea lege fieri debet, ut in præsente insit ratio sufficiens sequentis, seu, quod perinde est, ut præsens rationem sequentis contineat.

Inservit hæc propositio dissimilitudini elementorum clarius intelligendæ, etsi ignoremus qualis sit illa, cujus modificatione prodit statuus diversitas.

§. 198.

Interior ratio elementorum.

Unumquodque elementum continet seriem mutationum, quæ diversa est a serie alterius cujuscunque. Status enim elementi uniuscujusque continuo mutatur (§. 197), adeoque mutatio una alteri succedit, consequenter datur in eodem mutationum sibi mutuo succedentium multitudo (§. 331 *Ontol.*). Quoniam vero mutationes ea lege consequuntur, ut præsens contineat rationem sequentis (§. 197), sequens continuo cum antecedente connectitur (§. 10), adeoque singulæ cum singulis connexæ sunt (§. 13), cumque sint continuæ (§. 197), ita inter se connectuntur, ut aliæ alio ordine interponi nequeant (§. 554 *Ontol.*). Multitudo igitur ista unum quid est (§. 328 *Ontol.*). Habemus adeo in unoquoque elementorum quandam mutationum seriem.

Enimvero elementa singula dissimilia sunt (§. 195), consequenter quæ in uno dantur, diversa esse debent ab iis, quæ dantur in altero (§. 211 *Ontol.*). Series igitur mutationum, quæ datur in uno, diversa esse debet a serie mutationum, quæ datur in altero.

Conveniunt in eo elementa rerum materialium cum animabus nostris, quemadmodum suo tempore ex Psychologia clarius elucescet. Etenim anima unaquæque seriem quandam perceptionum & appetituum continet, qua differt ab alia quæcunque. Neque vero est quod hanc similitudinem admiremur. Quæ enim hic de elementis rerum materialium demonstramus, ea ex notione substantiæ simplicis in genere spectatæ deducimus. Quare cum anima quoque in numero substantiarum simplicium contineatur, ad eam utique applicari possunt, quæ hic de elementis demonstrantur. Et quatenus ea in anima verificantur, experientia confirmantur, ut ea in dubium vocari nefas sit, utut vulgo non fuerint animadversa, adeoque paradoxa videantur.

§. 199.

Dependentia statuum a se invicem.

In omni elemento status singuli a se invicem dependent quoad existentiam. Etenim in unoquoque elemento status præsens continet rationem sequentis continuo (§. 197), adeoque sequens eum præcedente continuo connectitur (§. 10), consequenter omnes inter se connectuntur (§. 13). Enimvero si in serie successivorum, qualis est series mutationum in elemento quocunque (§. 198), præcedens continuo connectitur cum proxime sequente: singula

quo-

quoad existentiam a se invicem dependent (§. 15). In omni igitur elemento status singuli a se invicem quoad existentiam dependent.

§. 200.

Mutatio status elementorum cur rationi subjiciatur.

In omni elemento ex statu præsente colligi potest, qualis sit futurus, & qualis fuerit præteritus. Etenim in omni elemento status singuli a se invicem dependent quoad existentiam (§. 199). In præsente igitur continetur ratio cur alter, qui ipsum sequitur, talis esse debeat, & alter, qui ipsum præcessit, talis fuerit, non alius (§. 851 *Ontol.*). In statu igitur præsente quid datur, unde intelligitur, qualis sit futurus, qui eum sequitur, & qualis fuerit is, qui eum præcessit (§. 56 *Ontol.*). In omni itaque elemento ex statu præsente colligi potest, qualis sit futurus, & qualis fuerit præcedens.

Demonstratur propositio ex dependentia statuum a se invicem quoad existentiam, ex eo nimirum, quod talis status sequatur talem. Quamobrem quod hic de statu elementorum affirmatur, idem de rebus successivis aliis quibuscunque quoad existentiam a se invicem dependentibus verum esse intelligitur.

§. 201.

Elementorum perpetua differentia quoad statū.

Quovis momento status unius elementi differt a statu elementi alterius cujuscunque. Quoniam enim elementa singula dissimilia sunt (§. 195), eaque a se invicem discerni non possunt, nisi per determinationes intrinsecas (§. 122 *Ontol.*); determinationes intrinsecæ omnes simul in duobus elementis nunquam eædem esse possunt, quæ sunt in altero (§. 211 *Ontol.*). Quare cum status internus constituatur per mutabilia intrinseca (§. 706 *Ontol.*); status intrinsecus unius elementi dato quovis tempore quid continere debet, quod in statu aliorum non continetur, consequenter a statu alterius cujuscunque diversus esse debet (§. 183 *Ontol.*).

Etsi hoc paradoxum videatur, in anima tamen, tanquam ente simplici, verificatur, cujus status per perceptiones atque appetitus præsentes determinatur. Nemo autem in dubium vocabit, quovis momento perceptiones & appetitus omnes simul sumptos in una anima differre a perceptionibus & appetitibus omnibus simul sumptis in altera anima.

§. 202.

Ratio coexistentiæ elementorum ubinā quærenda.

Ratio coexistentiæ elementorum, tum quatenus simul existunt, tum quatenus hoc potius modo, quam alio coexistunt, in ipsis elementis continetur. Quoniam elementa sunt substantiæ simplices, quibus aggregatis corpora oriuntur (§. 182, 176), spatium vero ex ordine coexistentium demum resultat (§. 589 *Ontol.*); ratio coexistentiæ nec in spatio, nec extra elementa in re quadam alia datur. Cum tamen necesse sit, ut alicubi deprehendatur (§. 118 *Ontol.*); in ipsis elementis contineatur necesse est.

Idem etiam per indirectum ita ostenditur. Ponamus in ipsis elementis nullam contineri rationem, cur coexistant, aut cur hoc potius modo, quam alio coexistant. Perinde igitur est quoad ipsa, utrum coexistant, nec ne, & utrum hoc potius modo, quam alio coexistant. Quare cum in ipsis nil detur, per quod utrumque intelligi possit; absque ratione sufficiente coexistunt (§. 56 *Ontol.*), consequenter eorum coexistentia casus purus est (§. 94), quod absurdum (§. 95).

Ita

Ita demum principio rationis ſufficientis ſatisfit, ubi agnoſcis rationes intrinſecas coordinationis elementorum. Et hac ipſa propoſitione via ſternitur ad majeſtatem naturæ in minimis agnoſcendam, ad quam perſpiciendam in magnis viam præmoſtravit *Copernicus*. Sed hæc ex ſequentibus clarius perſpicientur.

§. 203.

Finitudo elementorum.

Elementa rerum materialium ſunt entia finita. Omne elementum ſeriem quandam mutationum continet (§. 198), ſed quæ ſimul tota non exiſtit (§. 197), imo cum præſens contineat rationem ſequentis (§. *cit.*), adeoque ſequens poni nequeat, niſi ante ponatur præcedens (§. 118 ***Ontol.***), tota ſimul ineſſe nequit. Elementum adeo omne ens finitum reale eſt (§. 837 ***Ontol.***).

Idem etiam per indirectum oſtenditur. Ponamus elementa rerum materialium eſſe entia infinita realia. Nulla igitur mutabilia iisdem actu inſunt (§ 839 ***Ontol.***). Quare cum mutabilium determinatione enaſcatur ſtatus rei (§. 705 ***Ontol.***); ſtatus elementorum internus nunquam mutatur, ſeu nulla in ea cadit ſtatus interni mutatio: quod abſurdum.

Non verendum eſt, quod in demonſtratione altera per indirectum committatur circulus, propterea quod ſuperius (§. 197) in demonſtratione ſtatus interni vim finitam ſuppoſuerimus, quæ ad mutationem continuo tendit. Etenim elementis ideo tribuimus vim (§. 196), quod talis in corporibus appareat. Quare cum vis corporum ſit finita, utpote ad mutationem continuo tendens; vis quoque ſimplicium, a qua illa derivanda, talis eſſe debet, quæ ad continuam mutationem tendit (§. 191). Nihil adeo tacite ſuppoſuimus, quod non ex principiis, quibus in demonſtrando utimur, fluat.

§. 204.

Nexus elementorum.

Elementa rerum materialium omnia inter ſe connexa ſunt. Etenim in ipſis elementis continetur ratio, cur ſimul exiſtant, & cur hoc potius modo coexiſtant, quam alio (§. 202). Ea autem inter ſe connectuntur, quorum unum continet rationem coexiſtentiæ alterius (§. 10). Elementa igitur rerum materialium inter ſe connexa ſunt.

Nexus eorum pendent a rationibus finalibus & per rationes finales coordinari potuerunt, quatenus per intrinſecas differentias certa lege ordinari potuerunt. Sed cum rationes finales ante admitti non poſſint, quam demonſtratum fuerit, coordinationem elementorum eſſe a Deo (§. 936 *Ontol.*); Theologia naturalis nexui elementorum plurimum lucis affundet, ut verendum non ſit, ne forſan incautis nexu elementorum fatalis rerum neceſſitas introducatur. Talia qui metuunt, prima Ontologiæ principia de ente nondum ſatis concoquerunt, nec ſapientiæ notionem diſtinctam intuentur.

§. 205.

Fons nexus rerũ materialium.

Nexus rerum materialium a nexu elementorum pendet. Quoniam in elementis continentur rationes ultimæ eorum, quæ in rebus materialibus deprehenduntur (§. 191); ratio quoque nexus rerum materialium ultima in elementis rerum contineri debet. Datur igitur in elementis aliquid, unde intelligitur, cur res materiales inter ſe connectantur (§. 56 ***Ontol.***). Quare cum elementa rerum materialium inter ſe connectantur (§. 204) eorumque ſtatus ſucceſſivi a ſe invicem pendeant (§. 199) & per nexum eorundem ac ſtatuum ipſorum dependentiam intelligi poſſit nexus rerum materialium; ipſe nexus elementorum ratio eſt ultima nexus rerum materialium (§. 56 ***Ontol.***), conſequenter hic ab illo pendet (§. 851 ***Ontol.***).

Potera-

Poteramus ex ipso nexu rerum materialium vi principii supra stabiliti (§. 191) de ratione ultima eorum, quæ corporibus conveniunt, colligere nexum elementorum, nisi eum aliunde clarius probare licuisset (§. 204).

§. 206.

Relatio elementorum quomodo ad statū eorum.

Status quilibet elementi relationem involvit ad cetera coexistentia. In elementis enim continetur ratio coexistentiæ eorundem, hoc est, cur non modo simul existant, sed & cur hoc potius modo coexistant, quam alio, dato quocunque tempore (§. 202). Quare si elementa duo quæcunque simul considerentur, atque ea, quæ ipsis in se spectatis seu absolute conveniunt, perpendantur, exinde intelligi potest, cur hoc potius modo coexistant, quam alio (§. 56 *Ontol.*). Involvit adeo status quilibet elementi cujuscunque ad statum alterius cujuscunque elementi, adeoque ad cetera coexistentia, dato quocunque tempore relationem (§. 856 *Ontol.*).

In quonam consistat illa relatio tamdiu distincte explicari nequit, quamdiu ignoratur, quinam sint modi elementorum, qui, dum status eorum mutatur (§. 197), variantur (§. 703 *Ontol.*), seu quænam sint determinationes intrinsecæ mutabiles (§. 314 *Ontol.*).

§. 207.

Passiones elementorum.

Elementa a se invicem patiuntur. Datur in corpore potentia passiva (§. 144). Quare cum in elementis rationes ultimæ eorum contineantur, quæ in rebus materialibus deprehenduntur (§. 191), potientiæ quoque passivæ corporum ratio in elementis contineri debet. Quoniam itaque per rationem intelligitur, cur quid potius sit quam non sit (§. 56 *Ontol.*); in elementis detur necesse est, per quod intelligitur, cur corpus unum patiatur ab altero, vel pati ab altero possit. Enimvero cum vis activa tendat ad mutationem status, cujus ratio in ipso subjecto continetur, quod eundem mutat (§. 713 *Ontol.*), passio vero sit mutatio status, cujus ratio continetur extra subjectum, quod statum suum mutat (§. 714 *Ontol.*); per vim activam, qua rerum elementa singula prædita sunt, intelligi nequit, cur corpora sint passionibus obnoxia. Admittendæ igitur sunt etiam in ipsis elementis passiones, seu quia datur potentia passiva in corporibus, elementa rerum a se invicem patiuntur.

Potentia passiva corporum inter qualitates generales eorum refertur, quæ vulgo pro primitivis habentur & ab *Aristotele* pro talibus venditatæ. In generalibus autem istis recurrendum est ad rationes ultimas, atque adeo necesse est, ut elementis ea tribuamus, sine quibus absque ratione in composito seu corpore illa admitterentur. Nullum adeo dubium esse potest, quin ex passionibus corporum recte colligantur passiones elementorum, quemadmodum ex vi activa corporum colligitur vis activa elementorum (§. 196) & ex nexu corporum colligi potest nexus elementorum (*not.* §. 205). Enimvero ubi nobis non amplius cum primitivis, quæ in corpore omni apparent, res fuerit, sed cum derivativis, quæ rationem immediatam in ipso corpore agnoscunt, ad rationes quoque ultimas non recurrendum. Sed de his plura nobis dicenda erunt suo loco. Plurimum autem lucis doctrinæ omni de elementis & elementato sive corpore affundet Psychologia, quæ mentis perceptiones explicat, atque modum, quo res materiales nobis repræsentamus, distincte exponit: unde intelligitur, cur rerum universitas talis nobis appareat.

§. 208.

Conti-

Passiones elementorum sunt continuæ. Etenim potentia passiva, quæ cor-

nuitas passionū. corpori competit (§.144), eidem semper inest. Pone enim, si fieri potest, ut tunc demum insit, quando actu patitur: ergo nulla jam dabitur ratio, cur ea tunc insit, consequenter casu puro insit (§. 94). quod cum poni absurdum sit (§. 95), referenda ea est inter determinationes corporis constantes. Quare cum ejus ratio in passionibus elementorum contineatur, vi demonstrationis propositionis præcedentis, nullum quoque temporis concipi potest momentum, in quo elementa sint a passionibus vacua, consequenter passiones in elementis continuo contingunt (§. 554 *Ontol.*).

Utimur hoc principio ad demonstranda alia, quæ sequuntur.

§. 209.

Ratio mutationis elementorū. *Mutationum omnium, quæ in uno elemento contingunt, ratio reddi potest ex mutationibus, quæ in altero contingunt.* Elementa a se invicem patiuntur (§. 207). Quare cum passiones sint mutationes status, quarum ratio extra subjectum, quod statum mutat, continetur (§. 714 *Ontol.*); elementa rerum materialium ita mutant statum suum, ut mutationis ratio reddi possit ex iis, quæ in aliis accidunt. Enimvero passiones elementorum sunt continuæ (§. 208). Nullam igitur in elemento concipere licet mutationem, in qua non patiatur ab alio, adeoque omnium mutationum ratio reddi potest ex mutationibus, que fiunt in alio.

Ratio mutationum in A reddi potest ex mutationibus in B, si ex iis, quæ in B accidunt, intelligi potest, cur ea in A potius contingant, quam alia. Inde autem nondum sequitur, quod B sit causa mutationum vera: fieri enim potest, ut mutationes sint tantummodo harmonicæ & elementa ita coordinata, ut sibi invicem appareant suarum mutationum causæ.

§. 210.

Nexus mutationum elementorū. *Mutationes elementorum omnium inter se & omnes in eodem elemento connexæ sunt.* Sint enim elementa quæcunque A, B, C, D &c. Mutationum, quæ in A contingunt, ratio reddi potest ex iis, quæ in B contingunt (§. 209). Et eodem modo mutationis in B factæ, unde redditur ratio mutationis in A contingentis, ratio reddi potest ex iis, quæ in C contingunt (§ *cit.*). Quare & mutatio in C continet rationem remotiorem mutationis in A. Eodem modo intelligitur, mutationis in C factæ rationem contineri in ea, que fit in D (§. *cit.*), consequenter mutationem in D continere rationem remotiorem mutationis in B & adhuc remotiorem illius, quæ in A contingit. Quoniam itaque id, quod propter rationem aliquam est, tum ponitur, quando ratio sufficiens ponitur (§. 118. *Ontol.*), & ad rationem sufficientem etiam requirantur rationes remotiores, cum sine iis plene non intelligatur, cur quid sit (§. 56 *Ontol.*); posita quacunque mutatione in uno elemento, ponendæ sunt continuæ aliæ in aliis elementis. Cum adeo quælibet mutatio rationem sufficientem demum agnoscat in mutationibus, quæ in ceteris omnibus simul contingunt, mutationes elementorum omnium inter se connectuntur (§. 10).

Porro

Porro mutationes in eodem elemento omnes ea lege consequuntur, ut ratio sequentis contineatur in præcedente (§. 197). Omnes igitur inter se connectuntur (§. 10).

Quodsi levi attentione utaris, haud difficulter perspicies, quamlibet mutationem in uno elemento connecti cum singulis mutationibus anterioribus in ceteris elementis omnibus, quatenus nempe ea, quæ in numero rationum remotiorum est, omnes anteriores tanquam remotiores in eodem subjecto agnoscit. Non sterilis hæc speculatio est: sed & in physicis, & in Theologia præsertim naturali suum habet usum, adeoque mediantibus veritatibus Theologiæ naturalis in pietatem philosophicam & per eam in omnem omnino virtutem influit. Si quibus ignota loquor, iis fidem dabo oculatam, ubi in sequentibus philosophiæ partibus opera nostra illustratis cum attentione fuerint assidui.

§. 211.

Relatio elementi unius ad omnia corpora.

Status quilibet elementi relationem involvit ad omnia composita coexistentia & quæ successive extiterunt. Etenim status rei internus mutabilium determinatione continetur (§. 705 *Ontol.*). Sed mutationum, quæ in uno elemento contingunt, ratio reddi potest ex mutationibus, quæ in altero contingunt (§. 209), & mutationes elementorum omnium inter se & omnes in eodem elemento connexæ sunt (§. 210). Quare si elementa omnia simul considerentur, atque ea, quæ ipsis in se spectatis seu absolute conveniunt, perperdantur, exinde intelligetur, cur cetera omnia ita successive modificari & diversis diverso tempore modis aggregari debuerint, ut mutatio hæc ad actum pervenire potuerit, quæ in dato uno quodam elemento deprehenditur. Status igitur quilibet elementi relationem involvit ad cetera omnia, quatenus ob successivas mutationes per universum tempus tali potius, quam alio modo aggregata fuere (§. 856 *Ontol.*). Enimvero dum elementa spectantur, quatenus aggregata sunt, cum sint substantiæ simplices (§. 182), corpora constituunt (§. 176). Status igitur quilibet elementi relationem involvit ad omnia corpora, sive composita (§. 119), dato tempore coexistentia & quæ successive extiterunt.

Superius vidimus (§. 206), statum elementi cujuslibet relationem involvere ad elementa cetera coexistentia, quatenus in se spectantur: nunc vero ostendimus, eundem quoque relationem involvere ad omnia elementa, quatenus tali modo modificata ita aggregantur, ut diversa inde prodeant corpora, consequenter eundem relationem involvere ad omnia non modo præsente tempore existentia corpora, verum etiam omnia, quæ omni tempore præcedente extiterunt. Conceptu hæc difficiliora esse iis, qui vix quidpiam concipere valent, quod non simul in imaginibus sistantur, hoc est, imaginantur, non diffiteor; etenim omnis de elementis doctrina ex eorum numero est, quæ extra sphæram imaginationis sunt, adeoque ad imagines reduci nequeunt. Quatenus tamen simile quid in mente nostra observatur, cujus nobis conscii sumus, ad mentem attenti tenebras, quas sibi offundi sentiunt, dispellere quodammodo possunt: quemadmodum ex Psychologia elucescet. Sequitur tamen hæc relatio ex elementorum dissimilitudine & eorum nexu, quorum illa non minus, quam hic principio rationis sufficientis nititur. Quare ubi quis principium istud ideo in Ontologia tam operose adstructum probe perspexit & applicare novit, atque acumine ad pervidendam veritatem ratiociniorum nexu concatenato innixam pollet; is nihil in hisce difficultatis sentiet. Nos a talibus proponendis prorsus abstineremus, quibus philosophiam utilem efficere propositum, nisi insignem prorsus usum in Theologia naturali in claritate notionibus attributorum divinorum affundenda deprehendissemus, quam porro in praxin officiorum erga Deum in-

fluere non ſine gaudio experti ſumus. Quamobrem uon piget addere, quæ de relatione omnium ad omnia adhuc reſtant.

§ 212.

Relatio elementi ad omnium ſtatus futuros & corpora omnia.

Status quilibet elementi relationem involvit ad ſtatus omnes elementorum futuros & corpora omnia, quæ per omne tempus futurum extitura ſunt. Status omnes elementorum futuri erunt aliquando præſentes (§. 584 *Ontol.*). Quarecum ſtatus quilibet elementi relationem involvat ad omnia compoſita ſive corpora præterita (§. 211), conſequenter etiam ad ſtatum quemlibet ſingulorum elementorum, in quibus ratio ultima continetur, cur olim talia extiterint corpora (§. 191); ſtatus etiam quilibet elementi futurus relationem involvit ad ſtatum quemlibet elementi cujuscunque præſentis. Quare etiam ſtatus quilibet præſens elementi relationem involvit ad omnes elementorum omnium ſtatus futuros, cum relationes ſint mutuæ atque reciprocæ (§. 855 *Ontol.*). Et quia elementa in corpora aggregantur (§. 176. 182), quatenus hos ſtatus habent (§. 191); ſtatus quilibet elementi, dum ad omnes omnium futurorum ſimul relationem involvit *per demonſtrata*, ad omnia quoque corpora, quæ per omne tempus futurum extitura ſunt, relationem involvit.

Atque ſic tandem patet omnium ad omnia in univerſitate rerum relatio, hactenus parum conſiderata.

§. 213.

Relatio unius elementi ad integrum mundū.

Quoniam compoſita omnia coexiſtentia & ſucceſſiva, quæ vel extiterunt, vel per tempus omne futurum extitura ſunt, mundum conſtituunt (§. 48), quoad ſtatum omnem præſentem, præteritum atque futurum (§. 705. 584 *Ontol.*), ſtatus autem quilibet elementi relationem involvit ad omnia compoſita tum coexiſtentia & præterita (§. 211), tum etiam futura (§. 212); *ſtatus elementi uniuſcujuſque quilibet relationem ad mundum integrum involvit.*

Quod ſupra de relatione elementorum ad ſe invicem monuimus (*not.* §. 206), ea etiam hic repetenda ſunt, ſcilicet quod tum demum manifeſtum futurum ſit, in quo ea conſiſtat, ubi determinationes ſpecificæ elementorum fuerint exploratæ. Nemo præter *Leibnitium*, ſi a veteribus diſceſſeris, quorum placita hodie non ſatis intelliguntur, eas explicare auſus fuit: utrum vero veritatem fuerit aſſecutus, nec ne, hic quidem judicare nondum datur. Quæ nos de elementis demonſtravimus, ea ex notione ſubſtantiarum ſimplicium deduximus, adeoque partim ſubſtantiæ ſimplici omni conveniunt, ideo exemplo animæ illuſtranda, quatenus & ipſa ſub hoc genere continetur, partim ab omnibus admittenda ſunt, qui elementa alia niſi ſubſtantias ſimplices non agnoſcunt.

§. 214.

Cognitio omnium ex uno elementi ſtatu dato.

Ex ſtatu præſente elementi cujuscunque dati colligi poteſt, qualis fuerit præteritus per omne retro tempus, qualis ſit præſens, qualis ſit futurus ceterorum elementorum omnium totiusque univerſi per tempus omne ſubſecuturum, hoc eſt, omnis per omne ævum ſtatus ſingulorum elementorum & totius mundi. Etenim mutationes elementorum omnium inter ſe connexæ ſunt (§. 210), adeoque in B datur ratio mutationis in A, & in C mutationis ejus in B, in qua ratio

tio ipsius mutationis in A continetur & ita porro (§. 10). In statu igitur præsente elementi A quid datur, cum is per mutationem determinetur (§. 705 *Ontol.*), unde intelligitur, qualis esse debeat status elementi B, ut talis esse possit ipsius A, & qualis esse debeat status elementi C, ut talis esse queat status elementi B, consequenter talis etiam, qualis datur, elementi A, atque ita porro in infinitum eundo per singula elementa existentia (§. 56 *Ontol.*). Imo quoniam status interni mutatio in variatione modorum consistit (§. 710 *Ontol.*), ratio vero vel sufficiens, vel saltem remotior in essentialibus continetur, cur talis modus enti convenire possit (§. 160 *Ontol.*); ex statu cujuslibet elementi ulterius colligitur, quales esse debeant determinationes ipsius essentiales; ut istiusmodi modum seu qualitatem (§. 455 *Ontol.*) recipere possint. Ex statu itaque cujuslibet elementi colligi potest, qualis sit status aliquis singulorum elementorum, tum etiam quales sint determinationes essentiales uniuscujusque elementi, vi quarum diversi eorum esse possunt diverso tempore status. Jam porro in uno elemento ex statu uno dato colligi possunt omnes, qui eum successive præcessere ac successive vel secuti jam sunt, vel adhuc consequentur (§. 200). Quare cum per statum aliquem datum in uno elemento deveniatur in cognitionem status alicujus ceterorum in universum omnium *per demonstrata*; ope status unius cogniti in uno elemento perveniri potest ad cognitionem omnium statuum in unoquovis elemento. Jam in elementis continentur rationes ultimæ eorum, quæ in rebus materialibus deprehenduntur (§. 191). Quare qui cognoscit omnes omnium omnino elementorum determinationes essentiales eorumque status singulos, quos vel jam habuere, vel adhuc habent, vel postea habitura sunt; is intelligit, cur per omne ævum talia, non alia in rebus materialibus observentur, aut saltem observari possent, si quod visus acumen ad ea pertingeret (§. 56 *Ontol.*). Res igitur materiales, quales per omne tempus existunt, cum simul sumtæ mundum constituant (§. 48); totius universi per omne tempus statum cognoscit. Quoniam itaque istiusmodi elementorum cognitio a cognitione status cujuslibet elementi cujusdam dati pendet *per demonstrata*; ex statu elementi unius quocunque dato colligi potest status totius universi per omne tempus, quo id existit.

Quæ hic demonstrantur, ingeniis systematicis manifesta sunt, qui ipso opere didicere, quomodo a cognitione una in cognitionem alterius perveniri possit: ceteris paradoxa videbitur propositio, etsi non habeant, quod reprehendant. Ceterum hic tantummodo enunciamus, quid rebus in se spectatis conveniat citra relationem ad nostrum vel entis alterius cujuscunque intellectum. Absit enim, ut affirmemus tantum esse hominis intellectum, ut tam vastæ rerum cognitioni sufficiat! Ex hoc ipso potius principio clarissime ostendi potest, infinitam esse cognitionis rerum naturalium abyssum. Præterea ab hac ipsa propositione derivandum, quod fieri possit, ut in rerum naturalium cognitione ab uno dato ad aliud quæsitum perveniri detur.

CAPUT III.

De Ortu Corporum ex Elementis.

§. 215.

Puncti Zenonici definitio.

PUnctum *Zenonicum* dicitur ens simplex, quod præter carentiam partium nullam aliam determinationem intrinsecam admittit, seu minimum in extenso uniformi, quod nullam prorsus habet partem.

Appellatur punctum *Zenonicum*, propterea quod *Zenoni* tribui soleat ea sententia, quasi rerum elementa sint puncta, in quibus præter partium carentiam nihil concipere liceat. Sunt autem puncta illa non alia, quam mathematica.

§. 216.

Similitudo punctorum zenonicorũ.

Puncta Zenonica omnia sunt inter se similia. Quoniam enim in punctis zenonicis præter partium carentiam nihil datur (§. 215); quod uni inesse ponitur, idem prorsus est cum eo, quod alteri inesse sumitur, consequenter cum res a se invicem discerni nequeant nisi per determinationes intrinsecas, in singulis punctis zenonicis idem est, quod iis distinguendis inservire debebat (§. 181 *Ontol.*). Puncta igitur zenonica omnia sunt inter se similia (§. 195 *Ontol.*).

Similitudo punctorum zenonicorum probe notanda: ipsa enim in causa est, ut ad corpora & mundum aliquem constituendum prorsus sint inepta, quemadmodum ex adverso atomi Naturæ, quæ physica quædam puncta sunt, vi dissimilitudinis per continuam variationem continuo conservandæ ad corpora & universum aliquod seu mundum materialem constituendum apta sunt. Quare cavendum est, ne difficultates, quæ ex punctorum zenonicorum similitudine propullulant, adversus Naturæ atomos urgeamus. Atque hæc unica ratio est, cur, qui a refutandis aliorum sententiis sumus alienissimi, in eliminandis tamen punctis zenonicis operam aliquam collocemus, sed citra injuriam philosophi, cui eam, quæ a veritate abhorret, sententiam non tribuimus, cum nobis quidem perinde sit, quid statuerit, facile autem fieri potuerit, ut ipsi tribuerint auctores opinionem, a qua mens ejus procul fuit remota. Ecquid enim frequentius, quam ut sententiæ philosophorum ipsis invitis ac reclamantibus in sensum perversum atque absurdum detorqueantur? Nomen tamen inter philosophos receptum retinere debuimus, ne in proprias impingeremus regulas (§. 147. *Disc. prælim.*).

§. 217.

Elementa spuria.

Puncta Zenonica non sunt elementa rerum materialium. Puncta enim zenonica singula singulis similia sunt (§. 216). Sed elementa rerum materialium sunt singula singulis dissimilia (§. 195). Ergo puncta zenonica non sunt elementa rerum materialium.

Idem adhuc aliter ostenditur. Elementa corporum sunt substantiæ simplices (§. 182). Quoniam vero in punctis zenonicis præter carentiam partium nihil amplius concipere licet (§. 215); substantiæ esse nequeunt (§. 768 *Ontol.*). Puncta igitur zenonica non sunt elementa rerum materialium.

Idem adhuc aliis modis ostendi potest, & quidem independenter a doctrina elemen-

mentorum ſtabilita: id quod ex ſequentibus manifeſtum evadet. Eliminantur puncta zenonica per principium rationis ſufficientis, quod diverſimode ad ea applicari poteſt. Diſſimilitudo enim elementorum eorundemque ſubſtantialitas eodem principio nititur.

§. 218.

Impoſſibilitas compoſitionis extenſi ex punctis zenonicis.

Ex punctis zenonicis extenſum oriri nequit. Sint puncta duo zenonica A & B. Quodſi extenſum formare debent, neceſſe eſt ut extra ſe invicem exiſtant & hoc tamen non obſtante uniantur (§. 548 *Ontol.*). Jam cum puncta zenonica A & B ſint ſimilia (§. 216) & ob partium carentiam (§. 215) magnitudine deſtituantur (§. 430 *Ontol.*), qua ſola ſimilia differre poſſunt (§. 348 *Ontol.*); ſi eadem numero a ſe invicem diverſa ponimus (§. 184 *Ontol.*), unum equidem extra alterum exiſtit (§. 544 *Ontol.*); quoniam tamen præter carentiam partium nihil in iis concipere licet (§. 215), nihil in iis datur, ex quo intelligi poſſit cur fiant unum, adeoque inter ſe uniantur (§. 563 *Ontol.*). Nulla igitur datur in iisdem unionis ratio (§. 56 *Ontol.*). Quare cum abſque ratione ſufficiente nihil eſſe poſſit (§. 118 *Ontol.*); nulla quoque punctorum zenonicorum unio dari poteſt, conſequenter ex punctis zenonicis extenſum oriri nequit.

Qui in notionibus extenſi atque continui imaginariis acquieſcunt, impoſſibilitatem compoſitionis continui, quale omne extenſum eſt (§. 566 *Ontol.*), aliter oſtendunt. Etenim continuum definiunt per id, quod habet partes communi termino copulatas (§. 567 *Ontol.*). Jam cum puncta zenonica cum mathematicis eadem ſint, quemadmodum ex utriuſque puncti definitionibus inter ſe collatis manifeſtum evadit (§. 215 *Coſmol.* & §. 9. *Geom.*); duo puncta zenonica A & B non habent terminos alios a ſe invicem diſtinctos (§. 6 *Geom.*). Quare ſi uniendorum communis terminus fieri debet; tota coincidunt, neque adeo extra ſe invicem exiſtunt, conſequenter extenſum non conſtituunt (§. 550 *Ontol.*). Enimvero miſſis notionibus confuſis, quæ imaginariæ ſunt, placuit nobis ex notionibus realibus demonſtrare eandem impoſſibilitatem compoſitionis extenſi, quod continuum neceſſario eſt (§. 566 *Ontol.*), ex punctis zenonicis. Hinc vero denuo conſequitur, puncta zenonica non poſſe eſſe rerum materialium elementa. Etenim res materiales ſunt extenſæ (§. 141). Sed ex punctis zenonicis extenſum oriri nequit *per prop. præſ.* Ergo ex punctis zenonicis res materiales oriri nequeunt, conſequenter nec ſunt internum principium corporum (§. 874. 880 *Ontol.*), adeoque nec eorum elementa (§. 181).

§. 219.

Modus exiſtendi elementorum.

Elementa rerum materialium extra ſe invicem exiſtunt. Elementa enim rerum materialium ſingula ſingulis diſſimilia ſunt (§. 195), adeoque unum ab altero diſtinguitur (§. 211 *Ontol.*). Singula igitur extra ſingula, ſeu omnia extra ſe invicem exiſtunt (§. 544 *Ontol.*).

Differunt adeo elementa rerum materialium a punctis zenonicis in eo, quod nunquam coincidere poſſint, quemadmodum his accidit continui compoſitionem ingreſſuris.

§. 220.

Unio elementorum.

Elementa inter ſe unita ſunt. In ipſis enim elementis continetur ratio, cur hoc modo potius coexiſtant, quam alio (§. 202). Quare cum elementa ſingula ſingulis diſſimilia ſint (§. 195); poſito aliquo corundem aggregato, nullum eorum inde eximere atque aliud eodem ſalvo ipſi ſubſtituere licet. Quare cum vi inſeparabilitatis eorum, per quæ hoc aggregatum determinatur, ipſum unum quid fiat (§. 328 *Ontol.*); elementa rerum inter ſe unita ſunt (§. 563 *Ontol.*).

Unio

Unio hæc elementorum mechanica non est: talis autem nec possibilis. Unio enim mechanica per figuras explicabilis: sed elementa figuris destituuntur (§. 184). Talem igitur unionem, quæ per figuras explicari possit, non admittunt. Istiusmodi unio tantummodo locum habet, quæ per ea, quæ elementis insunt, explicari potest, consequenter quæ tantummodo intellectus, non autem imaginationis vi comprehendi potest. Nemo itaque aliam elementorum unionem requisiverit, quam qualem in præsente propositione ab imaginibus separatam per notiones puras stabilivimus. Elementa rerum materialium uniri aliter nequeunt, quam quatenus unum vi ejus, quod ipsi inexistit, exigit coexistentiam alterius potius juxta se, quam alius cujuscunque, vi quidem ejus, quod eidem inexistit. Pendet hæc unio ab essentia & natura elementorum, hoc est, a determinationibus intrinsecis constantibus eorundem & vi activa, qua prædita sunt (§. 196), adeoque sensu propriissimo naturalis dici potest, quemadmodum ex sequentibus intelligetur, etsi mechanica dici nequeat: id quod nec necessarium est.

§. 221.

Extensio unde.

Aggregata elementorum extensa sunt. Dum enim elementa aggregantur, extra se invicem existunt (§. 219) ac inter se uniuntur (§. 220). Quare cum singula inter se dissimilia sint (§. 195), ea, per quæ a se invicem discerni debent, diversa sunt (§. 211 *Ontol.*), consequenter & ipsamet diversa sunt (§. 183 *Ontol.*). Habemus itaque entia plura diversa, seu extra se invicem existentia, in uno coexistentia. Quare cum extensum esse debeat, in quo multa diversa, seu extra se invicem existentia uniuntur (§. 548 *Ontol.*); aggregata elementorum extensa sunt.

Idem etiam hoc modo ostenditur. Quoniam idea est rei in mente repræsentatio (§. 34 *Log.*); corporeum autem omne substantiarum simplicium (§. 176), adeoque elementorum (§. 182), aggregatum est; dum ideam rei corporeæ habemus, elementorum aggregata in mente repræsentantur. Quoniam itaque elementa illa extra se invicem existunt (§. 219) atque inter se uniuntur (§. 220); plura extra se invicem existentia tanquam in uno nobis repræsentamus. Notio igitur extensionis in mente oritur (§. 548 *Ontol.*), quam coexistentibus tribuimus.

Ostendimus notionem extensionis, quam distinctam effecimus (§. 548 *Ontol.*), nec a recepto vocabuli significatu abhorrere (§. 567 *Ontol.*), nec communi usui loquendi repugnare (§. 568 *Ontol*). Quare si distinctam extensionis notionem consulimus, nil profecto difficultatis habet ortus extensi ex non extenso. Non major hic difficultas occurrit, quam circa ortum multitudinis ex eo, quod non est multum, sive numeri ex unitate (§. 340 *Ontol.*). Quod autem in quantitate discreta sive numero minor appareat difficultas, quam in continua sive magnitudine; inde est, quod in discreta plura inter se non uniantur, in continua autem multitudini superaccedat unio, ita ut multa sint in uno. Illa enim unio continuitatis ratio est, quod ut distinctius appareat, propositionem sequentem addimus.

§. 222.

Continuitas unde.

Aggregata elementorum continua sunt. Sunt enim extensa (§. 221). Ergo & continua (§. 566 *Ontol.*).

Sed ut continuitatis ratio distinctius appareat, ex ipsa notione continuitatis eam deducere libet in aggregatis elementorum. In ipsis elementis continetur ratio, cur hoc modo potius coexistant, quam alio (§. 202). Quare cum elementa singula singulis dissimilia sint (§. 195); posito aliquo corun-

eorundem aggregato nullum eorum inde eximere atque aliud eodem salvo ipsi substituere licet. Similiter quia elementa in quolibet aggregato ita coexistunt, ut in iis coexistentiæ ratio contineatur (§. 202); modus coexistendi in singulis eodem modo determinatur (§. 215 *Ontol.*), atque adeo in eodem similitudo quædam obvia est (§. 217 *Ontol.*), consequenter ordine coexistunt (§. 472 *Ontol.*). Quoniam posito aliquo elementorum aggregato, eodem salvo nullum eorum inde eximere atque aliud ipsi substituere licet *per demonstrata*; singula elementa eo ordine juxta se invicem collocantur, ut alia inter ipsa interponi nequeant. Aggregatum igitur elementorum continuum est (§. 554 *Ontol.*).

Quodsi demonstrationem præsentem cum demonstratione unionis (§. 220) confers, videbis utique elementa inter se uniri, quatenus dissimilia sunt & ita aggregantur, ut ratio coexistentiæ sufficiens in ipsis deprehendatur, consequenter ab unione eorum resultare continuitatem. Poteramus quoque eodem modo, quo in propositione præcedente ostendimus, cur aggregatum elementorum absque extensione concipere impossibile sit, etsi singula inextensa ponamus, hic ostendere, quod elementorum aggregatum tanquam continuum percipere debeamus. Etenim per ea, quæ in demonstratione continentur, elementa in dato quovis aggregato ita sibi invicem coexistentia nobis repræsentare debemus, ut alia alio ordine ipsis interponere non liceat. Enimvero dum coexistentia tali ordine nobis repræsentamus, ut alia ipsis alio ordine interponere non liceat, continuum percipimus (§. 554 *Ontol.*). Quodvis adeo elementorum aggregatum tanquam continuum percipere debemus. Qui ex notione continui distincta ratiocinantur, nihil circa continuitatem in aggregato elementorum difficultatis experiuntur, etsi ex punctis zenonicis extensum oriri non posse (§. 218), consequenter nec continuum (§. 566 *Ontol.*), norint. Notionem autem continuitatis, quam distinctam effecimus (§. 554 *Ontol.*), neque a recepto termini significatu (§. 567 *Ontol.*), neque a communi loquendi usu abhorrere (§. 568 *Ontol.*) ostendimus, ut adeo aggregatum elementorum continuum admittere debeat, etsi in iisdem materialem unionem, qualem in aggregatis deprehendimus, concipi repugnet, qui a recepto termini in philosophia significatu communique loquendi usu recedere non vult

§. 223.

Extensio corporũ.

Omne corpus oritur ex eo, quod non est extensum, ipsum tamen extensum est. Omnia enim corpora sunt aggregata substantiarum simplicium (§. 176), adeoque elementorum (§. 182), consequenter existere incipiunt, cum antea non existerent, dum elementa hoc modo aggregantur. Ex elementis igitur ultimo oriuntur (§. 541 *Ontol.*). Sed elementa rerum materialium non sunt extensa (§. 184). Ergo corpora oriuntur in universum omnia ex eo, quod extensum non est. Quoniam tamen corpora omnia sunt elementorum aggregata *per demonstrata*, & omnia aggregata elementorum sunt extensa (§. 221); corpora quoque omnia necessario extensa sunt,

Idem jam superius ostendimus ex eo, quod corpora sint entia composita (§. 122). Enimvero cum entia composita in superioribus non admiserimus, nisi quatenus per observationem innotescit, talia dari (§. 119), dentur vero etiam entia composita, quæ observari nequeunt (quod nemo quidem in dubium vocat, paulo deinceps tamen etiam tanquam verum ostendetur); ideo hic in genere probandum fuit, nullum dari posse ens compositum aut, si mavis, substantiam compositam nullam dari posse, quæ non sit extensa. Atque ita demum patet, extensionem esse rei corporeæ inseparabile quoddam attributum.

§. 224.

Perceptio extensionis & continuitatis qualis sit.

Extensionem & continuitatem in corpore nonnisi confuse percipimus. Si negas, ponamus nos extensionem & continuitatem in corpore distincte percipere. Quoniam corpora sunt substantiarum simplicium (§. 176), adeoque elementorum aggregata (§. 182), in elementis vero rationes ultimæ eorum continentur, quæ rebus materialibus conveniunt (§. 191); in iisdem omnino extensionis quoque ratio contineri debet ultima. Quamobrem cum is rem distincte percipiat, qui notas, quas nobis sistit (§. 88 *Log.*), consequenter quæ rebus intrinseca sunt, unde agnoscuntur & a se invicem discernuntur (§. 79 *Log.*), distinguere a se invicem valet; quænam insint elementis rerum, ut iis aggregatis extensio & continuitas resultet, a se invicem distinguimus. Enimvero quilibet sibimetipsi attendens statim agnoscit, a se ea non distingui. Quamobrem patet, quod nec distincte percipiat continuitatem atque extensionem. Utrumque igitur nonnisi confuse percipit (§. 88 *Log.* & §. 53 *Ontol.*).

Confuse perinde percipimus extensionem & in ea continuitatem, ac colores in aliquo objecto. Quamobrem eodem quoque modo demonstratur prius, quemadmodum posterius ostenditur. Enimvero si a priori demonstrare volueris, te confuse percipere colorem, ostenditur id ex eo, quod non distinguas luminis in moleculis corporis superficiem constituentibus, reflexiones & refractiones, quales vi figuræ & situs illarum molecularum contingunt. Quare sicuti ea confusione illarum reflexionum & refractionum luminis, hoc est, ex eo, quod singulas illas reflexiones atque refractiones luminis distinguere a se invicem nequis singularumque sigillatim tibi conscius non es, oritur confusa coloris perceptio; ita similiter ex confusione eorum, quæ elementis insunt & per quæ coexistentia eorundem determinatur, hoc est, ex eo, quod singula ista distinguere a se invicem nequis, neque singulorum sigillatim tibi conscius es, confusa oritur extensionis & continuitatis perceptio. *Cartesius* hoc feliciter detexit circa colores & in genere circa qualitates sensibiles & qualitates occultas scholæ; sed in perceptione extensionis & continuitatis idem non agnovit. Ejus quidem rei ratio hæc fuit, quod extensionem determinationem constantem deprehendere, sed eandem subjectum determinationum variabilium agnosceret: quo ipso adductus fuit, ut extensione quid prius in corpore non admitteret, consequenter de distincta illius notione parum sollicitus esset. His quidem præjudiciis erat locus, quod notiones ontologicas evolvere negligeret.

§. 225.

Phænomenon.

Phænomenon dicitur, quicquid sensui obvium confuse percipitur.

Goclenius in Lexico philosophico: Phænomenon, inquit, est per se manifestum sensibus. Sensus autem res clare quidem percipit, sed confuse. Addit phænomenon esse, quod apparet ad sensum: quo ipso evidentius ad confusam perceptionem restringitur. Tandem subjicit, ei opponi ratione & demonstratione cognitum, adeoque quod distincta notione comprehenditur. Non igitur a significatu communi recedimus. Equidem inter ea, quæ sensu percipiuntur, quædam etiam distincta apparent; sed illa tamen ex confuse perceptis oriuntur: nihil enim in rebus materialibus distincte absque omni confusione agnoscitur, nisi quod ex iis, quæ elementis rerum insunt, derivatur, consequenter nihil quod sensui obvium. Notiones prorsus distinctas nunquam habemus in physicis; sed semper acquiescimus in confuse perceptis, cum distincte percepta non sint omnimode talia, sed plurima involvant, quæ nonnisi confuse percipimus. Sed hæc in Psychologia clariora evadent, ubi facultates animæ explicabuntur. Sufficit hic nos explicasse, quo in significatu vocabulum phænomeni accipiamus.

§. 226.

§. 226.

Extensio & continuitas phænomena sunt. Extensionem & continuitatem sensui obviam esse, per se manifestum est. Utraque vero confuse percipitur (§. 224). Ergo utraque phænomenon est (§. 225).

Extensio & continuitas cur sint phænomena.

Propositionem hanc ideo apponimus, ut appareat, quo sensu admitti possit, imo debeat, extensionem & continuitatem phænomena esse, ut ideo in suspicionem Idealismi non incurras, cum Idealistæ alio sensu phænomenon appellent id, quod tantum existere apparet, nihil vero realitatis extra mentem habet: in quem errorem incidunt Idealistæ, quod non agnoscant verum sensum, quo extensio & continuitas phænomena dicuntur, propterea quod terminum vel non distincte explicant, vel significatum a recepto alienum eidem tribuunt. Distincta enim extensionis & continuitatis explicatio, quam negligunt, qui utramque ex phænomenorum numero eximunt, validum adversus Idealismum præsidium, ad quem vel inviti abripiuntur, qui extensionem pro re substantiali habent, ubi difficultates inextricabiles circa compositionem ac divisionem continui motusque causam & communicationem sibi obvias experiuntur, de quibus abunde dictum est ab Auctoribus, qui de divisione ac compositione continui tractarunt. Quamobrem ratio altera, quæ nos permovit, ut propositioni huic aliquem concederemus locum in Cosmologia, fuit, ne præjudiciis innutriti distincta extensionis & continuitatis explicatione ad fugandos errores circa prima rerum principia adeo necessaria abstineant, quorum interest ad liquidam veritatem pertingere. Eodem nimirum sensu extensio & continuitas phænomenon est, quo color phænomenon dici solet (*not.* §. 224).

§. 227.

Corpusculi definitio.

Corpuscula dicuntur entia composita per se inobservabilia, seu adeo exilia, ut omnem visum effugiant.

Definitio hæc nominalis est, cum tantummodo explicemus, quonam in significatu vocabulum accipiamus. Quare nunc ulterius ostendendum, quod dentur corpuscula in rerum natura.

§. 228.

Existentia corpusculorum.

Dantur corpuscula in mundo adspectabili. Quodsi enim particulam quandam auri microscopio subjicias, quod objecta quantumcunque amplificat, nihil tamen in eo distingues quam auri particulas. Et idem obtinet in alio quocunque mixto. Enimvero aurum est corpus mixtum, quod oritur materiis aliis simplicioribus invicem permixtis: quod nemo Physicorum in dubium vocat, nec in dubium vocare potest. Et, si quis dubitet, is sumat ferrum, quod mixtum esse a posteriori quoque patet tum illis, qui ferrum per analysin destruunt, tum iis, qui modum parandi ferrum perspectum habent, ut alia mixta ex vegetabilium genere taceamus. Quatenus vero corpus mixtum est, partes quædam ipsius ex aliis minoribus a mixto diversis componuntur, nempe ex particulis materiarum simpliciorum, ex quibus mixtum prodiit. Dantur igitur in auro aliisque mixtis particulæ quædam seu entia composita, adeo exilia, ut omnem quoque sensum armatum effugiant, consequenter corpuscula.

Ubi in Physica de subtilitate divisionis, qua natura utitur in materia dividenda, agitur, notioni corpusculorum plurimum lucis affunditur.

§. 229.

Corpu-

Corpuscula primitiva sunt, in quibus nulla compositionis ratio assi-

 gnari

Sculorum divisio. gnari potest, præterquam in elementis. *Corpuscula* autem *derivativa* appellantur, quæ rationem compositionis in aliis se minoribus agnoscunt.

Vulgo non agnoscunt nisi corpuscula derivativa: unde corpusculum omne tanquam ex aliis minoribus compositum considerant, neque adeo alium compositionis modum agnoscunt, nisi qui per alia corpuscula explicabilis. Sed tum in labyrinthum compositionis ac divisionis continui incidunt, ex quo egredi non datur, propterea quod nunquam in divisione ad terminum ultimum, nec in compositione ad rationem ultimam perveniatur.

§. 230.

Philosophiæ corpuscularis definitio. *Philosophia corpuscularis* dicitur, quæ phænomenorum rationem a corpusculis desumit.

Philosophia corpuscularis hodie admodum celebrata, ita ut non repetias physicum, cujus aliqua est auctoritas, qui non eidem subscribat. Quamobrem ut appareat, quantum eidem subsit veri, non modo terminus hic declarari, verum etiam ea demonstrari debent, sine quibus exactum de ea judicium ferri nequit.

§. 231.

Corpora observabilia ex qualibus corpusculis constent. *Corpora observabilia omnia constant ex corpusculis derivativis.* Etenim ex iis, quæ paulo ante (§. 228) in medium attulimus, patet nos ne per optima quidem microscopia distinguere particulas, quæ mixtionem mixti ingrediuntur. Imo qui objecta microscopiis subjecta contemplatur cum attentione, is experietur, continua apparere mixta, consequenter in iis nec distingui corpuscula mixti: id quod etiam inde colligitur, quod nulli in visum occurrant pori, quales tamen adesse debere, ex phænomenis colligitur. Quoniam igitur corpuscula, ex quibus componuntur mixta, continuum constituere videntur; ideo ne quidem ea, nedum ipsis minora, visu assequimur. Enimvero corpuscula mixtorum rationem suæ compositionis in aliis se minoribus agnoscunt, cum per particulas miscibilium modus compositionis explicari debeat, quam corpuscula ingrediuntur. Corpora igitur observabilia omnia ex corpusculis derivativis constant (§. 229).

Experimenta, quibus subtilitas naturæ in dividenda materia illustrari & confirmari solet, præsenti quoque propositioni lucem affundunt, præsertim ubi cum observationibus microscopicis conjunguntur.

§. 232.

Atomi materiales qualia sint corpuscula. *Corpuscula derivativa non sunt atomi materiales.* Corpuscula enim derivativa rationem compositionis in aliis se minoribus agnoscunt (§. 229). Nil igitur obstat, quominus in alia se minora resolvantur: quod etiam actu fieri analysis mixtorum docet. Quare cum atomi materiales sint tales, ut iis dividendis non sufficiant aliquæ causæ in rerum natura existentes (§ 186); corpuscula derivativa non sunt atomi materiales.

Non sine ratione propositionem hanc hoc loco inserimus. Utemur enim ea deinceps, ubi de philosophia corpusculari & atomistica judicium nostrum interpositurі sumus. Etsi enim vulgo atomi materiales & corpuscula, quæ principia corporum in philosophia corpusculari sumuntur, pro iisdem habeantur; ea tamen a se invicem plurimum differre patescit. Omnis divisio motu fit. Particulas autem materiales, quæ ex aliis compositæ sunt, iterum a se invicem motu separari posse facile unusquisque intelligit. Qui vero subtilitatem materiæ divisæ agnoscit, is nec dubitabit corpuscula derivativa a na-

a natura iterum resolvi in eas partes, ex quibus aliquando composita fuere, ut adeo nihil difficultatis nobis facessere debeat, quod hic supposuerimus, in natura rerum dari causas sufficientes resolvendis iis, quæ naturæ opera composita fuere.

§. 233.

Ratio mutationum intrinsecarum in corporibus observabilibus.

Ratio eorum, quæ corporibus observabilibus conveniunt, in qualitatibus corpusculorum derivativorum & modo, quo eadem inter se junguntur, continetur. Etenim corpora observabilia constant ex corpusculis derivativis (§. 231), quæ cum simul sumta idem sint cum corpore, partes ipsius sunt (§. 341 *Ontol.*). Quoniam itaque corpus observabile omne ens compositum est (§. 119); ratio eorum, quæ eidem conveniunt, in qualitatibus corpusculorum derivativorum & modo, quo eadem inter se junguntur, continetur (§. 535 *Ontol.*).

E. gr. Aurum constat ex corpusculis derivativis, quæ ex aliis minoribus componuntur ab auro diversis, cum singula derivativa auri particulæ sint. Quare ratio eorum, quæ massæ auri ex istis corpusculis per mixtionem enatis compositæ conveniunt, ex qualitatibus illarum auri particularum & modo, quo eædem inter se junguntur, ut massa auri prodeat, derivanda. Ita e. gr. color inest toti massæ flavus, quia singulis corpusculis convenit iste color. Ductilitas vero ab illorum corpusculorum figura & modo, quo invicem junguntur in massa auri constituenda, petenda est.

§. 234.

Mutationum ratio in corporibus observabilibus.

Quoniam mutationes, quæ corporibus accidunt, intrinsecæ in eorum numero sunt, quæ eisdem conveniunt, quod per se patet: ***Mutationum, quæ corporibus observabilibus accidunt, intrinsecarum ratio, cur tales potius esse debeant, quam aliæ, in qualitatibus corpusculorum derivativorum & modo, quo eadem inter se junguntur continetur*** (§. 233).

E. gr. Plumbum ignis calore liquatur. Quodsi quæsiveris, cur talem mutationem subeat, hoc est, cur sit liquabile & ceteris metallis facilius liquetur; ex qualitatibus corpusculorum plumbi, quibus ea differunt ab aliorum metallorum corpusculis, & modo, quo eadem vi illarum inter se junguntur, reddenda ratio erit. Quamdiu itaque ignoratur, qualia sint ista corpuscula, & quinam inde resultet modus conjunctionis; liquabilitas plumbi facilis a priori explicari nequit. Discendum est ex Cosmologia generali, unde petendæ sint rationes eorum, quæ corporibus conveniunt, ut in physica judicium fieri possit, num explicatio, quæ a priori fieri debet, in nostra sit potestate: ne quid temere audeamus &, quod vulgo fieri assolet, fictionibus indulgeamus, ubi ad rationes pervenire nobis nondum datur; sed in phænomenis acquiescamus, quamdiu desunt principia, per quæ ad rationes eorum aditus patet. Qui artem ratiocinandi per Logicæ & Matheseos studium, ad quod utrumque lectorem illius cupidum in Logica nostra Latina & Elementis Matheseos universæ manuducimus, sibi comparavit; is in dato quolibet casu facile perspiciet, quænam sint illa principia, sine quibus aditus ad rationes non datur.

§. 235.

Phænomenorum ratio.

Quoniam phænomena sunt, quæ sensui obvia confuse percipiuntur (§. 225), adeoque ad ea spectant, quæ corporibus observabilibus, utpote quæ sola sensui obvia sunt, convenire observamus, sive ea constantia sint, sive in mutationum numero contineantur, seu phænomena specialia sint: ***phænomenorum specialium ratio, quæ corpora observabilia exhibent, in qualitatibus corpusculorum derivativorum & modo, quo ea inter se junguntur, quærenda*** (§. 233. 234).

Ra-

Rationes phænomenorum reddit Physicus, nec ultra ea progreditur. Si enim ultra progrederis; ad Cosmologiam generalem pervenis, aut in talibus subsistis, quæ eidem propiora sunt. Neque existimandum est; Physicam ad eum perfectionis statum jam esse perductam aut brevi temporis spatio perductum iri, etsi veniant; qui in eadem excolenda omnibus viribus contendunt, quemadmodum hodie in Geometria sublimiori excoleuda contenditur, ut ab ea ad Cosmologiam pateat transitus. Nimis abjecte de rerum natura sentit; qui talia sibi persuadere potest.

§. 236.

Veritas philosophiæ corpuscularis.

Quoniam philosophia corpuscularis rationem phænomenorum a corpusculis desumit (§. 230); phænomenorum autem ratio, quæ corpora observabilia exhibent, in qualitatibus corpusculorum & modo, quo ea inter se juguntur, quærenda (§. 235); ***Philosophia corpuscularis veras phænomenorum specialium rationes affert.***

Patet adeo, cur in scriptis eorum, qui philosophiam corpuscularem excoluere, multum insit veritatis, etsi circa prima rerum materialium principia erraverint Auctores. Non tamen ideo probamus promiscue, quæ ab Auctoribus philosophiæ corpuscularis tradantur: nihil enim frequentius est, quam ut figuras & molem corpusculorum ad libitum fingant, ubi eas ignorantes in ipsis phænomenis acquiescere debebant. E. gr. Nemo hucusque explicavit, qualia sint aeris corpuscula, etsi certum sit per eorum qualitates elasticitatem aeris explicari. Deficiunt hactenus principia, quorum ope certi quid de iisdem colligi datur. Quamobrem in phænomeno acquiescendum erat, quod scilicet aer possit comprimi & continuo sese per majus spatium expandere nitatur: quemadmodum a nobis factum est in Physica. Enimvero non desunt philosophi, qui cum corpuscula principia essendi proxima corporum observabilium esse agnoscant, elaterem quoque aeris per corpuscula ejus esplicaturi figuras aliasque qualitates pro arbitrio fingunt; etsi nullo modo demonstrare possint corpusculis aeris convenire istiusmodi figuras ac qualitates, quales ipsis tribuunt. Minime igitur probamus, si quis philosophus corpuscularis sapere velit ultra id, quod intelligit. Absit autem ut philosophiæ corpusculari tribuatur, quod philosophi est, vitium. Deinde philosophi corpusculares in universum omnes hactenus in eo peccant, quod prima rerum materialium principia corpuscula esse existiment: contrarium enim in præcedentibus stabilimus. Et plerique etiam a veritate aberrant, dum non alias in corpusculis qualitates, quam mechanicas agnoscunt. Quamobrem ut nihil hic loci prætermittamus, quod ad notiones directrices pertinet; qualitatum quoque differentia, quas in corpusculis phænomenorum esplicandorum gratia attendi convenit, nobis exponenda venit.

§. 237.

Principiorum Mechanicorum & Physicorum differentia.

Principia mechanica appellantur figura, magnitudo sive moles, motus & situs. ***Principia*** vero ***physica*** in oppositione ad mechanica dicimus phænomena, quatenus reddendis rationibus aliorum phænomenorum inserviunt, seu quorum mechanica explicatio vel latet, vel in dato casu non attendenda venit.

E. gr. Figura corpusculorum derivativorum, ex quibus corpus aliquod observabile constat, eorundem magnitudo & situs ad se invicem in compositione corporis dicuntur principia mechanica. Quicquid adeo per ea explicare valemus, illud mechanice explicamus (§. 75). Enimvero si ponamus corpuscula ista esse elastica & rationem elasticitatis vel dare non possumus, vel ubi ad eam in explicandis phænomenis corporis ex illis compositi recurrendum, mechanicam elateris explicationem non moramur; elater corpusculi est principium physicum.

§. 238.

Qualitates mechanicæ

Qualitates mechanicas voco, quæ immediate per principia mechanica sunt explicabiles. ***Qualitates*** vero ***physicas*** appello, quæ per principia

cipia physica explicabiles sunt, seu rationem sui in phænomenis quibusdam aliis agnoscunt, aut, quod perinde est, quæ per principia mechanica immediate explicari nequeunt.

& physicæ.

Distinctio hæc qualitatum maximi usus est, & qui eam insuper habent in rationibus mechanicis fingendis oleum atque operam perdunt. Constat pulveris pyrii corpuscula componi combinatis particulis sulphuris, nitri & carbonis. Corpuscula illa subito inflammantur. Quodsi rationem illius inflammabilitatis requisiveris, recurrendum est ad phænomena, quod scilicet pulvisculi carbonis per contactum igniculi igniantur, quod sulphuris particulæ facillime liquescant & liquefacta in flammam conjiciantur, quod denique particulæ nitri vi ignis liquescant & liquefactæ in halitum resolvantur. Penitus adeo acquiescimus in phænomenis, parum solliciti, quænam tandem sint principia illorum mechanica: non quod negemus, principia mechanica si non proxima, tamen remota illorum phænomenorum dari; sed quod inflammabilitatem pulveris pyrii a priori intelligamus, etsi ignoremus, quomodo tandem phænomena, unde rationes desumuntur, ad mechanica principia reducantur. Et sane si vel maxime phænomena ista omnia mechanice explicare valeres, in explicatione tamen inflammabilitatis pulveris pyrii ad ea recurrendum non foret.

§. 239.

Qualitatum mixtarum definitio.

Qualitates mixtæ sunt, quæ partim per principia mechanica, partim per physica explicabiles sunt, seu quarum ratio partim per mechanica, partim per physica principia redditur.

E. gr. Spongia facile comprimi potest. Rationem compressibilitatis redditurus ad situm partium & flexilitatem materiæ cohærentis, seu ex qua spongia constat, recurrere debet. Situs est principium mechanicum; flexibilitas materiæ, ex qua spongia constat, principium physicum. Rationem igitur, cur spongia comprimi possit, partim ex principiis physicis, partim ex mechanicis reddimus, atque adeo compressibilitas spongiæ ex earum qualitatum numero est, quas mixtas appellamus. Quodsi Physici talia perpendissent, non modo a multis nugis abstinuissent, quibus eorum scripta scatent; verum etiam dudum ad certam rerum naturalium cognitionem pervenissent.

§. 240.

Qualitates corpusculorũ derivativorũ.

Figuræ corpusculorum derivativorum sunt qualitates mechanicæ, & dantur etiam in iisdem præterea qualitates mechanicæ aliæ; sed eadem quoque qualitates physicas & mixtas habent, si corpuscula derivativorum compositionem ingredientia fuerint derivativa. Quoniam corpuscula derivativa ex aliis se minoribus componuntur (§. 229); eorum figura partim ex figura corpusculorum horum minorum, partim ex modo, quo invicem junguntur, resultat. Quamobrem cum immediate per principia mechanica explicabilis sit (§. 237); qualitas mechanica est (§. 238).

Enimvero quoniam porro ex eo, quod corpuscula quædam datæ figuræ ac molis in eorum conjunctione datum quendam obtinent situm, in corpusculo derivativo qualitates resultant per figuras, molem atque situm corpusculorum minorum, seu derivativum ingredientium explicabiles præter figuram, cum alias perinde foret, qua figura & mole prædita sint corpuscula & quemnam in compositione derivativi sortiantur situm. Quare præter figuram, quam corpuscula derivativa habent, & quæ qualitas mechanica est per demonstrata; aliæ adhuc qualitates mechanicæ iisdem insunt. Quodsi jam corpuscula derivativa ingrediantur com-

compositionem aliorum derivativorum; in hisce corpusculis derivativis ab aliis derivativis ortis dantur qualitates, quæ per qualitates mechanicas a figura diversas explicabiles sunt, ita ut ad eorum principia mechanica non sit recurrendum. Quare si corpuscula derivativa a derivativis aliis ortum trahunt, qualitatibus physicis prædita sunt (§. 238). Imo si istiusmodi corpuscula derivativa, quæ qualitatibus physicis prædita sunt, aliorum derivativorum constitutionem ingrediuntur; dabuntur in iis qualitates, quarum ratio continetur in qualitatibus corpusculorum componentium physicis. Habebunt adeo corpuscula illa qualitates physicas (§. 238). Quodsi denique corpuscula derivativa compositionem aliorum derivativorum ingrediantur, cum ipsa & figuris ac mole prædita sint ac in compositione certum ad se invicem situm obtineant, ac qualitatibus præterea sive mechanicis solis, sive etiam physicis instruantur; fieri sane potest, ut corpusculo, quod ex compositione resultat, derivativo insint qualitates, quarum ratio partim in figuris, mole ac situ corpusculorum compositionem ingredientium, partim in qualitatibus sive physicis, sive mechanicis continetur. Insunt adeo corpusculo derivativo qualitates partim per principia mechanica, partim per physica immediate explicabiles (§. 237), consequenter mixtæ (§. 239).

Quod etiam in corpusculis dentur qualitates physicæ; ipsa experientia confirmatur. Etenim & solum exemplum pulveris pyrii, quod paulo ante (*not.* §. 238) dedimus, idem confirmat. Singula sane corpuscula pulveris pyrii inflammabilia esse, ex eo colligitur, quod scintillula exigua, quæ non videtur oculo nudo, nisi quatenus ignita, pulverem pyrium accendere possit. Neque enim istiusmodi scintillula nisi unum vel alterum corpusculum contingere potest. Jam vero ista inflammabilitas a potentia ignem concipiendi in carbone, liquabilitate & inflammabilitate sulphuris, liquabilitate & resolubilitate nitri in halitum, adeoque a meris principiis physicis pendet. Imo si in hæc naturæ phænomena inquirens resolutiones chymicas consulis, ipsa corpuscula carbonis, sulphuris atque nitri suas habere qualitates physicas reperies. Absit igitur, ut quis sibi persuadeat inutiles hic afferri distinctiones. Etsi enim termini non possint subire vicem rationum, ubi ad rationes qualitatum, quas in corpusculis specialibus deprehendis, reddendas animum advertis; veritatis indagatorem tamen admonent, quo cogitationes suas vertere debeat, ut vel in rationes genuinas incidat, vel agnoscat deesse sibi adhuc principia & subsidia, quibus ad veritatem latentem eruendam opus est. Et hunc usum habet Cosmologia, ut dirigat intellectum in veritatibus physicis intelligendis atque ex Physica fœtus imaginationis profliget, dum animum a multis præjudiciis liberat, in quæ incidere solent, qui res non satis discutere didicerunt.

§. 241.

Rationes in philosophia corpusculari attendendæ.

In philosophia corpusculari rationes petendæ sunt non modo a principiis mechanicis, verum etiam physicis &, ubi rationes proximæ tantummodo quæruntur, in physicis subsistendum. In philosophia enim corpusculari rationes phænomenorum, quæ corpora observabilia exhibent, ex qualitatibus corpusculorum & modo, quo ea inter se junguntur, reddendæ (§. 235). Enimvero corpusculorum qualitates cum vel mechanicæ sint, vel physicæ ac mixtæ (§. 240), subinde per principia mechanica, subinde autem per physica aut per utraque simul explicabiles (§. 238. 239), nonnisi confuse perceptibiles

ceptibiles sunt (§. 88 *Log.*). Quoniam itaque in numero phænomenorum sunt (§. 225), ad principia physica pertinent (§. 237). Quare si in philosophia corpusculari rationes reddendæ, ad principia physica quoque confugiendum, consequenter ubi in rationibus immediatis subsistendum, ultra principia physica non progrediendum.

Hanc philosophandi methodum secuti sumus in physicis, eandemque sequemur, quando suo ordine Physicam ultra compendii limites, intra quos eam hactenus coarctavimus, producturi sumus. Qui methodum demonstrativam callent, & systematis notionem habent, quale in Horis subsecivis A. 1729 Trim. brum. n. 3 §. 3 p. 109 & seqq. delineavimus; iis satis aperta loquor. Imo qui vel sola Geometriæ Elementa methodo demonstrativa pertractata attenta mente perlegit: ei non obscura loquitur præsens propositio. Etenim si theorema aliquod demonstrandum, non ad prima usque principia, definitiones ac axiomata, recurrimus, sed in iis propositionibus acquiescimus, ex quibus ratiocinando colligitur id, quod erat demonstrandum. Ubi in Physica rationem alicujus phænomeni reddere jubemur, ex aliis, quæ rebus inesse intelligimus, illud ipsum phænomenon ratiocinando colligere debemus. Ita inflammabilitatem facilem pulveris pyrii colligimus ex eo, quod carbonum particulæ ignem facile concipiant, sulphur facile liquefiat & liquefactum flammam concipiat, nitrum similiter liquefiat, sed liquefactum in halitum resolvatur, atque ex mole particularum sulphuris, nitri atque carbonum & modo, quo invicem permixtæ. Phænomenon adeo, cujus reddenda ratio est, respondet propositioni demonstrandæ, unde non mirum, quod & per modum propositionis enunciari possit, veluti in nostro exemplo, pulverem pyrium facile inflammari posse. Qualitates corpusculorum derivativorum, quæ ingrediuntur corpusculum pulveris pyrii, eorundem moles & modus, quo invicem junguntur, respondent theorematis ex principiis aliis prioribus demonstratis. Quare ubi ratio reddenda, cur pulvis pyrius facile inflammetur, in qualitatibus corpusculorum, quæ compositionem pulveris pyrii ingrediuntur, acquiescendum, nec ultra modum, quo invicem permixta corpuscula pulveris pyrii producunt, progrediendum. Nullis adeo in explicando hoc phænomeno principiis mechanicis opus est, etsi ad principia mechanica tandem recurrendum sit, ubi principia physica assumta & quæ ad eorum demonstrationem porro requiruntur, a priori ulterius demonstranda, quemadmodum in demonstrandis theorematis geometricis sæpissime definitione nulla indigemus, etsi tandem in definitiones incidamus, ubi principiorum, quæ demonstrationem ingrediuntur, demonstrationes ulteriores continuo exhibendæ. Quamobrem si vel maxime Physica adeo esset exculta, ut dati cujuslibet phænomeni analysin ad ipsorum elementorum qualitates perducere daretur, seu quod perinde est, etiamsi omni in mundo adspectabili phænomena ex primo eorum fonte, elementorum scilicet qualitatibus & eorum ad se invicem relationibus, a priori deducere liceret; ubi tamen dati cujusdam phænomeni ratio reddenda foret, in phænomenis istis subsistendum esset, quæ rationem proximam ejus constituunt. Si quæ propositiones a posteriori stabilitæ instar principiorum sumuntur; tum eædem theorematis jam demonstratis æquipollent. Quare respectu demonstrationis contexendæ perinde est, utrum eædem a priori fuerint demonstratæ, an vero a posteriori derivatæ, modo fuerint determinatæ, cum eædem solæ in demonstrando principiorum vicem tueantur. Propositio præsens maximam ad recte de rebus naturalibus philosophandum utilitatem affert, cumque adeo evidens sit, mirum videri poterat, quod ad eam hactenus parum attenderint Physici, nisi satis constaret, methodum genuinam philosophandi hactenus parum fuisse excultam.

§. 242.

Elementorum & atomorum nullus ali-

In philosophia corpusculari nec elementis hactenus opus habemus, nec atomorum, si vel maxime darentur, materialium ullus foret usus. Hactenus enim in philosophia corpusculari non reddimus rationem nisi phænomenorum specialium, quæ corpora observabilia exhibent, cum id intendat Physicus,

quis usus in Philosophia corpusculari.

ut phænomenorum observabilium rationes innotescant (§. 59 *Disc. prael.*). Enimvero phænomenorum specialium, quæ corpora observabilia exhibent, ratio in qualitatibus corpusculorum derivativorum & modo, quo ea inter se juguntur, quærenda (§. 235). Quare cum corpuscula derivativa rationem compositionis in aliis se minoribus agnoscant (§. 229), adeoque ab elementis adhuc procul absint, quæ substantiæ simplices sunt (§. 182), eadem vero nec atomi materiales sunt, si vel maxime tales existere ponamus (§. 232); in philosophia corpusculari hactenus nec elementis opus habemus, nec atomi materiales, si vel maxime tales in rerum natura darentur, ullius forent usus.

Hinc non mirum, quod atomistæ aut corpuscula derivativa confuderint cum atomis materialibus, ubi veras phænomenorum rationes attigerunt (§. 236); vel in figmenta inciderint, ubi talia corpuscula tanquam atomos sumerent, qualia phænomenorum rationibus reddendis inservire existimabant.

§. 243.

An elementorum qualitates & num dentur atomi Physicus nosse debeat.

Quoniam in philosophia naturali hactenus non solliciti sumus nisi de rationibus phænomenorum observabilium, seu specialium, quæ corpora observabilia exhibent, adeoque ad philosophandum nec elementis opus habemus, neque ullum nobis usum præstare possunt atomi materiales, si vel maxime tales dentur (§. 242); ***qualia sint rerum materialium elementa, & utrum atomi materiales dentur, nec ne, in philosophia naturali citra errandi periculum ignoratur.***

Multiplex omnino ratio est, cur hoc corollarium propositioni præcedenti subnectamus. Etenim hinc patet, cur in specificam elementorum differentiam ab aliis substantiis simplicibus non inquiramus & *Leibnitio* suam de monadibus sententiam lubenter relinquamus. Etsi enim ponamus, a veritate non aberrasse virum ingeniosissimum & singulari acumine præditum; non tamen felicius in Physica progrediemur, si ejus sententiæ calculum nostrum addamus, quam si eam vel rejiciamus, vel in medio relinquamus. Deinde ex hoc ipso corollario intelligitur, errorem circa elementa rerum commissum non obstare, quominus veras phænomenorum rationes assequaris. Etenim quod atomistæ abutantur atomis materialibus, quod alii abutantur elementis, quæ statuunt, aliis; id non errori circa elementa, sed ignorantiæ notionis directricis in investigandis phænomenorum rationibus tribuendum, quam paulo ante explanavimus (§. 241). Non tamen ideo existimandum est, omnem de elementis rerum tractationem esse inutilem. Præterquam enim quod generalis eorundem cognitio in Theologia naturali inexpectatam prorsus ad res maxime arduas demonstrandas utilitatem affert; errorem quoque circa phænomena generalia committendum prohibet, qui præjudicia plurima gignit, unde in metaphysicis difficultates oriuntur, qualis est ille Philosophorum labyrinthus de compositione & resolutione continui & in physicis entia imaginaria Mathematicorum cum realibus in universo existentibus confundantur, atque notio diretrix in veris phænomenorum specialium rationibus investigandis ægre admittatur.

§. 244.

Quænam in compositione corpusculorum sint

In compositione corpusculorum primitivorum ratio habenda ejus, quo elementum unum differt a ceteris omnibus. Similiter in compositione corpusculorum derivativorum ratio habenda ejus, quo corpusculum unum differt ab aliis in rerum natura existentibus. Pone enim in corpusculo primitivo componendo non habendam esse rationem ejus, quo elementum unum a ceteris omnibus

bus differt; sed tantummodo eorum, quæ cum aliis communia habet. Ergo salvo corpusculo, hoc est, salvis iis, quæ in corpusculo apparent, alia elementa in locum eorum substitui possunt, quæ compositione n corpusculi ingrediantur, ea nempe, quæ illa communia habent, ad quæ in compositione attendendum venit, etsi in ceteris differant. Quare cur hæc potius elementa, quam alia in rerum natura existentia, corpusculi hujus primitivi compositionem ingrediantur, intelligi nequit per ea, quæ elementis insunt, consequenter ratione sufficiente id destituitur (§. 56 *Ontol.*), atque adeo casus purus est (§. 94): qui cum sit impossibilis (§. 95), fieri omnino nequit, ut in aggregandis corpusculis primitivis non habeatur ratio ejus, quo elementum unum differt a ceteris omnibus.

attendenda.

Eodem prorsus modo ostenditur in compositione corpusculorum derivativorum etiam rationem habendam esse ejus, quo corpusculum unum differt ab aliis in rerum natura existentibus.

Propositio hæc additur propter sequentem. Et, quia propositio sequens per partes demonstratur: non verendum est, ne circulus committatur, dum pars altera propositionis tacite quid supponit, quod nonnisi in parte altera propositionis sequentis ostenditur: id quod ad demonstrationes satis attento patet.

§. 245.

Dissimilitudo corpusculorum.

Corpusculum nullum alteri simile est, seu omnia corpuscula inter se dissimilia sunt. Etenim corpuscula primitiva rationem compositionis suæ in elementis agnoscunt immediatam, ita ut nulla præter eam assignari possit, quæ in elementis continetur (§. 229). In alia igitur corpuscula se minora resolvi nequeunt, sed vera elementorum aggregata sunt (§. 182. 176). Enimvero nullum elementum alteri simile est (§. 195). Quare cum rationes eorum, quæ in corpusculo primitivo apparent, in elementis, ex quibus aggregatur, contineantur (§. 191) & positis rationibus ponantur ea, quæ propter eas potius sunt, quam non sunt (§ 118 *Ontol.*), consequenter in corpusculis primitivis tum demum eadem ponantur, si elementis, ex quibus aggregantur, eadem prorsus insint (§. 189 *Ontol.*); in corpusculis primitivis non omnia eadem esse possunt, quæ in ipsis apparent, consequenter per quæ a se invicem distingui debent. Sunt igitur diversa (§. 181. 183. 53 *Ontol.*). Quare corpuscula primitiva dissimilia sunt (§. 211. *Ontol.*).

Idem adhuc alia ratione ita ostenditur. In corpusculis primitivis nulla compositionis ratio præterquam in elementis assignari potest (§. 229). Quare cum elementum nullum alteri simile sit (§. 195), adeoque ea, quæ in uno continentur, simul sumta non sint eadem cum iis, quæ alteri insunt, simul sumtis (§. 195 *Ontol.*), & in aggregandis corpusculis primitivis habenda etiam sit ratio ejus, quo unumquodque differt ab altero (§. 244); corpuscula primitiva non determinantur eodem modo (§. 215 *Ontol.*), consequenter nec similia sunt (§. 195 *Ontol.*).

Corpuscula derivativa rationem compositionis in aliis se minoribus agnoscunt (§. 229), adeoque primitivis proxima ex primitivis componuntur. Enimvero primitiva corpuscula omnia inter se dissimilia sunt *per demonstrata*. Quare denuo derivativa, quæ ex ipsis componuntur, non eodem modo determinantur (§. 215 *Ontol.*); consequenter nec inter se similia sunt (§. 195 *Ontol.*).

Eodem prorsus modo patet, corpuscula derivativa, quæ ex derivativis aliis ortum trahunt, inter se similia non esse.

Quare cum corpuscula omnia aut primitiva sint, aut derivativa, & derivativa vel a primitivis oriantur, vel ab aliis derivativis (§. 229 *Cosmol.* & §. 53 *Ontol.*), corpuscula autem tam primitiva, quam derivativa quæcunque inter se dissimilia sint *per demonstrata*; nullum omnino corpusculum alteri simile est.

Non negamus, corpusculum unum alteri ex parte, imo maximam partem simile esse posse, quatenus nempe ea, quæ uni corpusculo insunt, maxima ex parte conveniunt cum illis, quæ insunt corpusculo alteri: enimvero ubi de similitudine loquimur, ne unicam quidem determinationem in duobus corpusculis diversam admittimus. In philosophia enim non vagis locutionibus indulgemus, sed terminis utimur, quibus determinatus cessit significatus. Atque in eo exemplum Mathematicorum sequimur, qui non alio sensu similia appellant triangula, vel figuras alias quascunque, nisi quatenus singulæ determinationes unius præter quantitatem eædem sunt cum singulis determinationibus alterius. Talia opportune monentur contra eos, qui de veritate propositionum judicandi auctoritatem sibi sumunt, nec demonstrationibus intellectis, quibus eadem evincitur, nec methodo philosophandi genuina perspecta. Nihil igitur obstat quo minus ex corpusculis, quæ singula singulis non similia sunt, componantur tamen corpora ejusdem generis, vel speciei, cum aliqua tantummodo, non autem omnimoda similitudo requiratur, ut duo corpora ad eandem speciem vel idem etiam genus referri possint: id quod momentaneæ experientiæ obvium nemo ignorat, modo suam non patiatur desiderari attentionem.

§. 246.

Dissimilitudo corporũ. *Nullum corpus in universo alteri simile est, sive corpora, quæ inter se conferuntur, eodem tempore existant, sive diverso.* Corpora omnia componuntur ex corpusculis, vel sunt corpuscula (§. 228. 231). Nullum corpusculum esse alteri simile jam ostendimus (§. 245), adeoque hic nobis tantummodo res est cum corporibus, quæ ex iisdem componuntur. Quoniam vero corpuscula omnia dissimilia sunt (§. 245) & in compositione corporum ex corpusculis derivativis ad evitandum casum purum perinde attendenda veniat differentia eorundem a corpusculis aliis quibuscunque alibi existentibus, ac eadem de causa eam attendendam esse demonstravimus in corpusculis derivativis ex aliis se minoribus (§. 244); igitur eodem prorsus modo ostenditur, corpus nullum alteri simile esse, quo antea (§. 245) demonstravimus, corpusculum nullum alteri simile esse.

Enimvero quo clarius appareat, fieri non posse, ut duo corpora similia eodem tempore in diversis locis, vel diverso tempore sive in eodem, sive in diversis locis existant; corporum in universum omnium dissimilitudi-

tudinem ita ostendo. Corpora sunt entia composita, quæ in mundo existunt, seu ex quibus tanquam partibus mundus componitur (§. 119). Enimvero entium compositorum contingentium existentia in mundo per mundum integrum determinatur (§. 87), consequenter cum mundus sit series rerum successivarum & simultanearum inter se connexarum (§. 48), per res omnes præcedentes & coexistentes. Corporis igitur cujuscunque actualitas sive existentia determinatur per res omnes, quæ in mundo præcessere, & nunc simul existunt. Corpus adeo quodcunque datum existit, quia antea præextitere talia, & nunc in mundo talia potius existunt, quam alia (§. 115 *Ontol.*). Quare si duo corpora in mundo vel eodem, vel diverso tempore similia producerentur; duo ponenda essent universa per omne tempus antecedens prorsus eadem: id quod absurdum esse per se intelligitur.

Hac ratione ostendimus nihil in toto universo occurrere, quod alteri simile sit, ita ut in uno non detur, per quod discerni possit ab altero. Etenim de elementis rerum materialium idem evicimus supra (§. 195), de corpusculis propositione præcedente (§. 245) & de corporibus quibuscunque in præsente idem demonstravimus. Præter elementa vero rerum materialium, corpuscula & corpora cum nihil detur in rerum natura; de omnibus omnino in rerum natura existentibus ostendimus, quod nihil eorum alteri simile esse possit, sive coexistentia inter se compares, sive quod nunc existit cum aliis, quæ vel olim extiterunt, vel extitura sunt. *Leibnitius* primus advertit omnium rerum dissimilitudinem, cum videret indiscernibilia repugnare principio rationis sufficientis, etsi absolute impossibilia non sint, atque de ea locutus est in epistola quarta ad *Samuelem Clarckium* §. 4 & seqq. p. 94 edit. Anglic. & in epistola quinta ad eundem §. 23 & seqq. p. 174. Confirmat idem experientia, quatenus inter ea, quæ sunt ejusdem speciei, non reperire licet duo individua similia; sed, ubi nudo oculo talia apparent, per microscopia tamen in uno deprehenditur, quod alteri non inest. Exemplum frustraneo successu quæsitorum duorum objectorum similium refert *Leibnitius* loco citato. Etenim cum in horto, præsente *Sophia* Electrice, ea de re verba faceret, vir quidam nobilis existimabat, posse facili negotio reperiri duo folia similia, quorum adeo unum ab altero discerni non possit. Enimvero quantumcunque adhiberet studium in foliis istiusmodi conquirendis, multo tamen tempore nihil agebat. Si granula arenæ minoris, quæ pulvisculos rectius dixeris ob exilitatem suam, microscopio subjicias, tantum in iis discriminis deprehendis, ut de similibus unquam reperiendis facile desperes, utut a priori nondum constiterit talia reperiri nunquam posse. In corporibus autem majoribus, quæ ad eandem speciem referuntur, manifestum semper erit discrimen, modo nudum oculum in ea convertere volueris, etsi tantummodo externa in eundem incurrant, quæ vero intus sunt conspectum fugiant.

§. 247.

Individua non solo numero differre.

Quoniam nec duo dantur elementa (§. 195), nec duo corpuscula (§. 245), nec duo corpora quantacunque similia (§. 246) in toto universo; præter elementa rerum vero, corpuscula & corpora nihil in universo seu mundo materiali existit, quod per se patet; in omni mundo materiali non dantur duo individua similia. Quare cum determinationes intrinsecæ unius simul non sint eædem cum determinationibus intrinsecis alterius (§. 195 *Ontol.*); *in omni mundo materiali non dantur duo individua, quæ nonnisi numero differunt, sed differentiæ non minus numericæ, quam specificæ dantur* (§. 239 *Ontol.*).

Male

Male igitur individua definiuntur per ea, quæ solo numero differunt, cum talia individua, etsi absolute impossibilia non sint, nullibi tamen existant, nec vi demonstrationum, quibus omnium individuorum dissimilitudinem stabilivimus, in mundo existere possint, qui casum purum excludit. Suo autem loco in Psychologia ostendemus, quod nec dentur duæ animæ humanæ, quarum una sit similis alteri; sed in unaquaque deprehendi determinationes quasdam, quæ aliis simul non insunt, consequenter per quas ab iis discerni potest.

§. 248.

Identitas indiscernibilium.

Quoniam in omni mundo materiali non dantur duo individua, quæ nonnisi numero differunt (§. 247); *si duo entia A & B ponas, quæ nonnisi numero differunt, consequenter indiscernibilia sunt, ens unum idemque sub duobus nominibus ponis.*

Hanc propositionem de identitate duorum vel plurium indiscernibilium *principium identitatis indiscernibilium* appellat *Leibnitius* loco modo citato. Principio autem huic tantummodo locus est, ubi de rebus actualibus, aut de iis, quæ in ordine rerum, quibus mundus hic adspectabilis constituitur, continentur, sermo fuerit, cum absolute non repugnet, duo indiscernibilia, seu nostra phrasi duo individua nonnisi numero differentia existere. Quamobrem in philosophia prima, ubi notiones in abstracto spectamus, identitatem ita definivimus, ut idem bis poni non repugnet, quemadmodum etiam idem genus & eadem species non simplici vice ponuntur in individuis (§. 181 *ontol.*).

§. 249.

Massæ similaris & dissimilaris definitio.

Massa similaris dicitur, quæ dividi potest in partes nonnisi numero aut sola magnitudine differentes, seu, quæ componitur ex corpusculis nonnisi numero differentibus. Ex adverso *Massa dissimilaris* appellatur, quæ dividi non potest in partes solo numero differentes, seu, quæ componitur ex corpusculis dissimilibus.

Quod constat ex corpusculis similibus, id etiam dividi potest in partes nonnisi numero aut sola magnitudine differentes. Etenim corpuscula similia juxta se posita, ut se invicem contingant, nonnisi eodem modo jungi possunt. Quare si corpus dividas in partes, v. gr. cubicas, partes illæ nonnisi numero different, ubi æquales fuerint; aut præterea magnitudine, ubi inæquales fuerint. Corpus adeo compositum ex corpusculis inter se similibus in partes quoque nonnisi numero aut sola magnitudine differentes dividi potest. Convenit definitio nostra cum recepto vocis significatu. Ita *Sennertus* Institut. Medicinæ lib. 5. c. 3. f. 315 Tom. II. Oper. ex mente *Galeni* de Plac. Hippocr. & Platon. c. 4. partes similares definit per eas, quarum particulæ tum inter se, tum toti similes sunt, ibidemque partes similares vere & exacte tales admittit easque ab apparenter talibus distinguit.

§. 250.

Massæ similares num dentur.

Massæ similares in rerum natura non dantur. Pone enim si fieri potest, dari massas similares, quemadmodum vere & exacte tales dari affirmat *Sennertus* (*not. §. præc.*). Quoniam massa similaris componitur ex corpusculis nonnisi numero differentibus (§. 249); in rerum natura dantur, quæ solo numero differunt: quod cum absurdum sit (§. 247), massæ similares in rerum natura non dantur.

§. 251.

Materia omnis qualis.

Omnis igitur *materia in toto universo dissimilaris est.* Quoniam enim materia vel similaris est, vel dissimilaris (§. 249), similaris autem esse nequit (§. 250); dissimilaris utique est.

Non

Non ignoro, communem esse Physicorum opinionem, quod materia omnis sit similaris: unde postea inferunt, ex qualibet materia fieri posse quidlibet. Ipse sane *Cartesius* in Princip. Phil. non aliam quam similarem materiam agnoscit. Quare in primo statu eam sibi repræsentat tanquam extensum continuum, quod deinde a Deo divisum in particulas non aliis determinationibus aut, si mavis, qualitatibus a se invicem differentes quam figuris. Ratio quidem alia non fuit, quam quod notionem extensi imaginariam, qua Geometræ utuntur, pro reali haberet, eamque incante in Physicam aliorum exemplo introduceret, utut difficultates inextricabiles sentiret, quæ inde resultant. Et huic præjudicio porro debetur communis opinio, quod mundus ab eo, qui existit, prorsus diversus ex eadem materia condi potuerit, quodque veram rerum materialium substantialitatem non agnoverint. Orta hinc sunt præjudicia alia incremento scientiæ adversa, quæ suo passim loco notabimus.

§. 252.

Qui nam misceri & qui-nam commisceri dicantur.

Materiæ duæ A & B, vel plures dicuntur *misceri*, quæ in particulas exiles admodum divisæ corpuscula gignunt ex combinatione duarum vel plurium particularum pro numero miscibilium resultantia, ex quibus deinde componitur massa quædam a materiis mixtis differens qualitatibus. *Commisceri* autem dicuntur ea, quorum particulæ, in quas divisa sunt, se mutuo tangunt.

Mixtio a commixtione probe est discernenda. Quamobrem ut definitiones, quas hic tradimus, rite intelligantur, exemplis eas illustrari consultum est. Ponamus alumen & nitrum conteri & utriusque particulas constituere pulverem, in quo particulæ aluminis particulis nitri interjectæ sunt; alumen nitro commixtum esse dicemus. Enimvero si particulæ sulphuris, carbonum & nitri aqua humectatæ tamdiu tunduntur, donec inde generentur corpuscula ex particulis sulphuris, carbonis & nitri composita, quæ deinde corpuscula inter se combinata pulverem pyrium constituunt, istiusmodi qualitatibus instructum, quales nec sulphuri, nec carboni, nec nitro insunt; sulphur, nitrum & carbones in compositione pulveris pyrii miscentur. Facile apparet a qualitatibus particularum pendere, utrum in unum corpusculum coalescant, nec ne, consequenter num misceantur, an tantummodo commisceantur. Commixtionis exemplum clarius est, si pisa fabis commiscentur, ubi pisa fabis ita interjecta comparent, ut nec inter se juncta constituant corpora a pisis & fabis diversa, nec acervus commixtorum qualitatibus instruatur, quæ nec fabis, nec pisis insunt. Quod commixtioni & mixtioni reale discrimen insit, ex sequentibus patebit clarius.

§. 253.

Miscibilium, mixti & corpusculorum mixti definitio.

Materiæ, quæ miscentur, dicuntur *Miscibilia*: corpuscula, quæ ex combinatione particularum miscibilium prodeunt, vocantur *Corpuscula mixti*: quod vero ex his corpusculis componitur, *Corpus mixtum* appellatur.

E. gr. in compositione pulveris pyrii miscibilia sunt sulphur, nitrum & carbones. Corpuscula ea combinatione particularum sulphuris, nitri & carbonum composita sunt corpuscula pulveris pyrii. Plura istiusmodi corpuscula constituunt granum pulveris pyrii, seu massam pulveris pyrii in granula redigendam, atque ea appellatur corpus mixtum: dicuntur etiam singula grana corpora mixta.

§. 254.

Corpuscula mixti qualia.

Quoniam corpuscula mixti ex aliis se minoribus, corpusculis nempe miscibilium componuntur (§. 253); *corpuscula mixti sunt corpuscula derivativa* (§. 229).

Hinc in superioribus (*not.* §. 238 & §. 240) de corpusculis pulveris pyrii tanquam de derivativis locuti sumus, quæ esse mixti corpuscula patet (*not.* §. 255).

§. 255.

§. 255.

Mixtio quomodo determinetur.

Quoniam mixtum prodit, si particulæ exiles miscibilium uniuntur, ut corpuscula ex iis componantur (§. 252. 253): *data specie singulorum miscibilium & eorundem ad se invicem ratione, una cum modo, quo particulæ eorum uniuntur; mixtio datur.*

Hæc ideo monemus, ne desit notio directrix in explicanda mixtione corporis mixti, tum ut constet, num mixtio in dato casu sit sufficienter explicata, tum ut pateat, quomodo in essentiam mixti sit inquirendum. Ceterum exemplum pulveris pyrii, quo in præcedentibus usi sumus, propositionem præsentem optime illustrat. Etenim si compositionem ejus intelligere volueris, non modo constare debet, quod eam ingrediantur nitrum & sulphur cum carbonibus, verum etiam in numeris ratio tam sulphuris, quam nitri ad carbones assignanda, v. gr. quod pondus sulphuris ad pondus nitri esse debeat in ratione subseptupla, pondus vero carbonum ad idem pondus nitri in ratione subquintupla subsupertripartiente quintas, ac præterea docendum, quomodo aqua sint massæ inter se commixtæ humectandæ, quomodo & quamdiu sint tundendæ, ut tandem gignantur corpuscula mixti.

§. 256.

Perfecte & imperfecte mixti definitio.

Perfecte mixtum dicitur, si in corpusculis mixti singulis, vel in quavis parte mixti eadem sit miscibilium proportio, quæ in toto mixto. Ita nempe perfecte mixtum dicitur in suo quoque genere. Unde simul patet, quod non sit perfecte mixtum, seu *imperfecte mixtum*, in suo itidem genere, si in data qualibet mixti portione, vel in singulis mixti corpusculis non eadem fuerit proportio, quæ in toto mixto. Si vero mixta diversi generis inter se conferuntur, illud dicitur *perfectius mixtum*, quod difficilius resolvitur in sua miscibilia. Atque adeo *perfecte mixtum* absolute dici solet, quo non difficilius corpus mixtum aliud in sua miscibilia resolvitur.

E. gr. Pulvis pyrius est corpus mixtum, miscibilia sunt nitrum, sulphur & carbones. Quodsi ponamus rationem sulphuris ad nitrum esse ut 1 ad 7, carbonum vero ad idem nitrum ut 5 ad 28, & in quolibet corpusculo, vel quolibet etiam granulo, imo quacunque quantitate pulveris pyrii eadem sit proportio, nempe ratio sulphuris ad nitrum itidem ut 1 ad 7, carbonum vero ad idem nitrum itidem ut 5 ad 28, dicetur pulvis pyrius perfecte mixtus: fieri nimirum nullo modo potest, ut exactius misceantur miscibilia, ex quibus pulvis pyrius constat. Enimvero quando Physici & inprimis Chymici mixtum unum altero perfectius appellant, ad difficilem resolutionem mixti in sua miscibilia animum advertunt. Et hoc respectu aurum vocant perfecte mixtum, imo mixtorum omnium perfectissimum, quia mixtio auri omnium difficillime destruenda. Nobis vero hic potissimum res est cum mixtis ejusdem speciei, veluti dum quæritur, num pulvis pyrius unus sit perfectius mixtum altero, & quando dici possit, quod sit perfecte mixtus, ita ut perfectior ne cogitari quidem possit. Atque notio hæc practica est, cum doceat, quænam in mixtione sint observanda.

§. 257.

Essentia corpusculorum mixti & corporis mixti.

Essentia corpusculorum mixti consistit in mixtione, & corporis mixti essentia in modo, quo corpuscula mixti inter se junguntur. Etenim corpuscula mixti prodeunt ex conjunctione particularum miscibilium (§. 253) & mixtio absolvitur, quatenus particulæ miscibilium in corpuscula coalescunt (§. 255). Quare cum essentia corporis consistat in modo, quo partes tales, non aliæ inter se junguntur (§. 140); essentia corpusculorum mixti consistit in mixtione.

Mix-

Mixtum componitur ex corpusculis mixti (§. 252). Igitur essentia ejus consistit in modo, quo corpuscula mixti inter se conjunguntur (§. 140).

Atque adeo patet, quomodo essentia mixti explicetur: ostendendum nimirum est, quomodo ex particulis miscibilium oriantur corpuscula mixti, & quomodo corpuscula hæc coalescant in massam. Probe hæc notanda sunt, ne in explicandis phænomenis mixti a rei veritate aberremus.

§. 258.

Ratio phænomenorum mixti.

Quoniam ratio eorum, quæ composito conveniunt, in qualitatibus partium & modo, quo eædem inter se junguntur, continetur (§. 553 *Ontol.*), mixta autem in compositorum numero sunt (§. 253), *ratio eorum, quæ mixto, quatenus mixtum est, conveniunt, ex qualitatibus corpusculorum mixti & modo, quo invicem junguntur, reddenda.*

Idem adhuc aliter ostendi poterat. Corpuscula mixti sunt corpuscula derivativa (§. 254): sed ex corpusculis derivativis & modo, quo ea inter se junguntur, reddenda est ratio eorum, quæ corporibus observabilibus conveniunt (§. 233), atque mutationum, quæ iisdem accidunt (§. 232). Ergo ex qualitatibus corpusculorum mixti & modo, quo invicem junguntur, reddenda est ratio eorum, quæ mixto conveniunt, quatenus mixtum est, atque mutationum mixti.

Patent ea in exemplo pulveris pyrii, quo hactenus usi sumus. Etenim pulvis pyrius facillime accenditur & in flammam elasticam abit. Ratio petenda est a qualitatibus corpusculi mixti & modo, quo hæc corpuscula inter se junguntur: quemadmodum patet ex iis, quæ de vi pulveris pyrii a priori tradimus in Pyrotechnia. Idem pulvis pyrius friabilis est. Reddenda ratio ex modo, quo corpuscula mixti in mixto, & particulæ miscibilium in corpusculo mixti inter sa junguntur. Pulvis pyrius corrumpitur in aere humido. Ratio patet per qualitates corpusculorum mixti; sed per eas non prorsus liquet. Etenim cum pereant aliquæ corpusculi mixti qualitates, facilis nempe accensio, momentanea ejus continuatio & elasticitas flammæ; ratio a compositione corpusculorum simul petenda.

§. 259.

Ratio qualitatū corpusculorum mixti.

Qualitatum corpusculorum mixti ratio continetur in mixtione & qualitatibus particularum miscibilium. Corpuscula enim mixti sunt composita ex particulis miscibilium (§. 253). Quare cum ratio eorum, quæ composito conveniunt, in qualitatibus partium & modo, quo invicem junguntur, contineatur (§. 535 *Ontol.*); ratio qualitatum corpusculorum mixti in qualitatibus particularum miscibilium & modo, quo eædem inter se junguntur, hoc est, mixtione (§. 255) continetur.

Elasticitas flammæ est qualitas corpusculi pulveris pyrii, itidemque attractio vaporum ex aere humido. Quare ubi istarum qualitatum rationem requisiveris, ad qualitates particularum, quæ corpusculum pulveris pyrii ingrediuntur, respiciendum, veluti hic ad intensum calorem flammæ sulphureæ & elasticitatem vaporis sive halitus nitrosi vi caloris intendendam, in casu priori; ad potentiam attrahendi vaporem, quæ nitro tanquam sali competit, & potentiam resolvendi mixtionem nitri, quæ granulis putrefactia convenit, in casu posteriori. Apparet itaque propositionem præsentem cum præcedente non alio fine in medium afferri, quam ut ne desint rationes directrices, ubi in rationes eorum inquirimus, quæ mixto cuidam conveniunt, seu theoriam mixti cujus-

dam corporis, quatenus mixtum est, condere jubemur. Usus adéo harum notionum, quemadmodum directricium in universum omnium, luce meridiana clarius elucescet in Arte inveniendi, quæ applicatione notionum directricium tota absolvitur, etsi applicatio doceri nequeat, nisi perspectis animæ facultatibus, quas Psychologia explicat.

§. 260.

Massæ apparenter similares.

Perfecte mixta, quatenus ut talia spectantur, vel etiam mixta in genere, quatenus differentia a perfecte mixtis non observabilis, sunt massæ seu materiæ apparenter similares. Nimirum in perfecte mixto miscibilia in singulis corpusculis eandem ad se invicem rationem habent, quam in qualibet mixti parte, vel toto etiam mixto (*§.* 256). Quare cum mixtum determinetur, data specie singulorum miscibilium & eorum ad se invicem ratione una cum modo, quo particulæ eorum uniuntur, vel connectuntur (§. 255); singula corpuscula mixti, totum mixtum & quælibet ejus pars eodem modo determinantur (§. 215 *Ontol.*), adeoque inter se similia sunt (§. 217 *Ontol.*). Totum igitur mixtum perfecte tale in partes nonnisi numero aut sola magnitudine differentes dividi potest (§. 196. 197 *Ontol.*), consequenter massa similaris est, quatenus ut mixtum spectatur (*§.* 249). Enimvero quoniam particulæ miscibilium, quæ ingrediuntur compositionem corpusculi unius, non sunt similes particulis eorundem miscibilium, quæ ingrediuntur compositionem corpusculi cujuscunque alterius, singulæ nempe singulis suæ speciei (§. 246); corpuscula illa revera non sunt similia, consequenter nec partes mixti inde compositæ, sed, quatenus particularum miscibilium differentiæ in sensum non cadunt, tantummodo pro similibus habentur. Quamobrem & mixta tantummodo apparenter massæ similares sunt.

Quoniam similiter accidit, ut ratio miscibilium diversa in diversis corpusculis, consequenter in diversis mixti partibus, sensui nullo prorsus indicio sese prodat; perfecte mixtum videbitur, quod tale non est. Quare cum perfecte mixtum, quatenus ut tale spectatur, sit massa similaris apparenter talis *per demonstrata*; in isto etiam casu mixtum imperfecte tale massa similaris apparenter talis erit.

Ex hac propositione intelligitur, cur, qui in philosophia naturali ultra ea non progressi sunt, quæ sensibus obvia, massas similares vere tales admiserint, & eas ab apparenter talibus in eo casu distinxerint, ubi vel microscopium, vel ratio sensuum fallaciam detexit atque correxit. Patet etiam ex eadem, quod omnia omnino similaria sint tantummodo apparenter talia & quatenus massæ vel materiæ similares citra errorem in Physica admitti possint. Et hoc sensu quoque in corpore humano dantur partes similares, nec aliter intelligendi sunt Medici, quando de iisdem in Physiologia loquuntur.

§. 261.

Mixti remoti & proximi differentia.

Mixtum proximum est, cujus miscibilia non sunt corpora mixta. ***Mixtum*** vero ***remotum*** est, cujus miscibilia rursus sunt corpora mixta. Illa etiam dicuntur ***immediata***; hæc autem ***mediata***.

Quoniam in Cosmologia transcendentali notiones traduntur abstractæ, quæ sunt loco directricium in Physica, ne in pervestigandis rerum naturalium phænomenis a vero trami-

tramite aberremus, mixtorum autem in remota & proxima, seu mediata & immediata, distinctio istiusmodi spondet usum; nostrum quoque fuit eandem in præsente explicare, quemadmodum in philosophia possibilitatem modi proximam a remota (§. 249 *Ontol.*) & causam efficientem proximam a remota distinguimus (§. 889 *Ontol.*). Exemplum mixti mediati seu remoti est pulvis pyrius: ejus enim miscibilia sulphur, nitrum atque carbones sunt denuo corpora mixta, quemadmodum Chymia docet. *Aristoteles* cum sequacibus ignem, aquam, aerem & terram, saltem elementarem, quam vocant, pro corporibus non mixtis habuit, adeoque ipsius judicio mixta proxima seu immediata sunt, quæ ex istis quatuor materiis per mixtionem resultant, seu cujus corpuscula ex igne, aqua, terra & aere constant. Sed nostrum in præsenti non est inquirere, num aer, ignis, aqua & terra elementaris detur, cum hæc disquisitio ad Physicam spectet.

§. 262.

Ortus mixtorū.

Mixta proxima oriuntur ex corpusculis primitivis; mixta vero remota ex corpusculis derivativis. Si enim fuerint corpuscula primitiva A, B, C &c. quæ ad tria genera spectant, & tria coalescant in unum derivativum; erunt corpuscula inde genita corpuscula mixti & plura istiusmodi corpuscula mixtum constituunt, cum congeries corpusculorum A, itemque corpusculorum B atque ipsorum C non exhibeant mixtum (*§. 253*). Mixtum igitur, quod gignitur, ubi ex corpusculis primitivis A, B, C &c. componuntur mixti corpuscula, non præsupponit miscibilia se priora, quæ itidem mixta sunt, consequenter mixtum proximum est (§. 261).

Quoniam corpuscula vel primitiva sunt, vel derivativa (*§. 229*); ex corpusculis autem primitivis ortum suum ducunt mixta proxima *per demonstrata*; necesse utique est, ut mixta remota oriantur, ubi corpuscula derivativa ingrediuntur compositionem aliorum derivativorum (*§. 257*).

Dantur adeo mixtionis gradus, ita ut corpus unum fit magis mixtum altero: Quamobrem Scholastici in eo peccarunt, qui mixta promiscue omnia in ignem, aquam, aerem & terram resolvere voluerunt, si vel maxime detur, dari quatuor massas seu materias, ignem scilicet, aquam, aerem & terram elementarem, quæ per mixtionem non prodeunt. Etenim ubi mixtum remotum explicari debet, in iis acquiescendum est miscibilibus, quorum particulæ immediate ingrediuntur corpusculum mixtum (§. 257).

§. 263.

An qualitates miscibilium in mixto mutetur.

In mixtione particulæ miscibilium suas qualitates retinent, quas habuerant ante mixtionem. Etenim mixtum oritur, dum miscibilia in particulas exilissimas dividuntur, & diversæ miscibilium particulæ ita junguntur, ut corpusculum quoddam constituant (§. 252). Enimvero dum particulæ istæ inter se conjunguntur, nulla determinatio ipsis intrinseca mutatur, nulla quippe præsente causa, quæ mutationem superinducit (§. 898 *Ontol.*), neque singularum figuræ mutantur, quibus mediantibus junguntur. Quare cum determinationes intrinsecæ a quantitate diversæ (§. 455 *Ontol.*), quas inter etiam ipsa figura est (§. 621. 122 *Ontol.*), sint qualitates; nulla particularum miscibilium qualitas in mixto mutatur, adeoque singulæ suas retinent qualitates, quas ante mixtionem habuerant.

Exemplum nostrum, quo in illustranda mixtionis notione porro uti libet, cum clarior utique evadat, si ad idem singula, quæ de mixtione demonstrantur, applicen-

tur, clarissime loquitur, quod propositione præsente affirmatur. Etenim particulæ sulphuris in pulvere pyrio facile liquescunt & dum liquescunt in flammam abeunt, quemadmodum ante mixtionem contingebat. Particulæ nitri similiter vi caloris liquescunt & in halitum resolvuntur elasticum. Particulæ carbonum candescunt per contactum corporis alterius candentis, vel etiam vi flammæ. Patet id vel ex inde, quod non alia supponenda sint in corpusculis mixti, ut phænomena pulveris pyrii a priori explicentur, consequenter in istis eorundem ratio sufficiens contineatur. Sunt vero qualitates particularum sulphuris liquabilitas & inflammabilitas facilis vi solius caloris producenda: sunt qualitates particularum nitri liquabilitas & in halitum elasticum resolubilitas itidem vi caloris ad actum perducenda: est denique particularum carbonis qualitas, quod a contactu corporis candentis candefiat. Qualitates igitur particularum miscibilium in mixtione non immutantur, sed eædem prorsus persistunt, quæ fuerant ante mixtionem. Ex ipso autem modo, quo pulvis pyrius contunditur, innotescit, nec figuras particularum miscibilium immutari: neque enim ad mixtionem absolvendam alia re opus est, quam ut miscibilia commixta & aqua madefacta tamdiu tundantur, donec particulæ exiles miscibilium ita aggregentur, ut non dari possit particula quantacunque mixti, in qua non insint particulæ sulphuris, nitri atque carbonum, ut scintillula delapsa continuo contingat aliquam carbonis particulam. Hoc ipso autem figuras particularum sulphuris exilium non immutari manifestum est, & ex friabilitate granulorum pulveris pyrii colligitur, quod in mixto illis non aliæ conveniant figuræ, quam quæ particularum exilium sulphuris, nitri atque carbonum esse possunt. Neque dubitandum est idem obtinere in alio quocunque casu mixtionis. Nulla sane inter *Aristotelicos* ea de re controversia unquam fuisset mota, si ex notionibus distinctis ratiocinati fuissent; sed cum in confusis acquieverint, modum, quo qualitates novæ in mixto oriuntur, comprehendere non potuerunt: inde igitur per præcipitantiam intulerunt, qualitates miscibilium in mixto immutari, consequenter miscibilia in mixtione corrumpi. *Avicennæ* sententia fuit, quam *Sennertus* in Epitome Phys. l. 3. c. 2. f. 36. Tom. 1. Oper. a plerisque Medicis doctissimis approbatam esse scribit, elementa non solum in mistis remanere, sed & omnes qualitates retinere. *Fernelius* lib. 2 Physiolog. c. 6. opinionem contrariam puerilem vereque inanem, imo portentosam appellat & eam esse judicat, qua omnis philosophiæ splendor inquinetur: id quod multo magis dicturus fuisset, ubi distincte cognovisset non admitti debere in omni philosophia, nisi quod per ea, quæ ponuntur, explicabile: sit ita, quod nos idem nondum explicare valeamus defectu principiorum, quæ ad ratiocinandum requiruntur.

§. 264.

Solutionis mixti definitio.

Mixtum dicitur *solvi*, si miscibilium particulæ a se invicem segregentur, ut non amplius mixti corpuscula constituant.

Ita pulvis pyrius solveretur, si particulæ nitri a particulis sulphuris & carbonum, ac particulæ sulphuris a particulis carbonum separarentur, ut non amplius mixtum constituerent. Solutio contingit, dum pulvis pyrius accenditur, ut in flammam abeat, quæ per atmosphæram dissipatur. Atque hinc patet, quomodo solutio a divisione mixti distinguatur, per quam non prodeunt nisi partes similiter mixtæ.

§. 265.

Mixti in sua miscibilia solutio.

Mixtum omne in sua miscibilia solubile, unde ortum traxit. In mixtione enim particulæ miscibilium suas qualitates retinent, quas ante mixtionem habebant (§. 263), imo patet ex demonstratione hujus ipsius propositionis, eas quoque retinere suas figuras, quæ ipsis tanquam particulis miscibilium conveniunt, seu quas obtinuerunt, dum miscibile in partes dividebatur. Quare particulæ miscibilium a se invicem iterum separari possunt & in unam massam congregatæ, quæ sunt ejusdem speciei, miscibile denuo componere debent, quod ante mixtionem ex iisdem constabat,

cum

cum eædem numero particulæ iterum combinentur, quæ antea in miscibili combinatæ fuerant (§. 182 *Ontol.*). Mixtum adeo in sua miscibilia solubile est, unde ortum traxit (§. 264).

Pulvis pyrius ex sulphure, nitro & carbonibus ortum traxit: idem vero etiam in sulphur, nitrum & carbones solubilis. Alia vero quæstio est, num dentur in rerum natura causæ, quæ solutioni huic sufficiunt, ita ut singulæ particulæ sulphuris a particulis nitri & carbonum, singulæ particulæ nitri a particulis sulphuris atque carbonum, singulæ denique particulæ carbonum a particulis sulphuris ac nitri separatæ in unam massam congregentur, atque vel in pulverem nitrosum, sulphureum & carbonum, vel in massam quandam nitri & sulphuris atque carbonum abeant. Etenim hic tantummodo loquimur de absoluta possibilitate solutionis, non vero de modo, quo solutio ista actu fieri possit, potentia ad actum traducta. De eo nimirum in casu speciali disquirendum.

§. 266.

Mixti solutio mediata.

Si in mixto mediato seu remoto particulæ miscibilium solvuntur in sua miscibilia, mixtum quoque solvitur. Etenim si in mixto mediato, cujus miscibilia sunt corpora mixta (§. 261), particulæ miscibilium istorum in sua miscibilia solvuntur (§. 253); particulæ horum miscibilium a se invicem separantur, ut non amplius miscibilium proximorum particulas constituant (§. 264). Quoniam itaque particulæ miscibilium, quibus combinatis oriuntur corpuscula mixti (§. 262), non amplius existunt; eo ipso a se invicem separatæ fuerunt, ut mixti corpuscula non amplius constituant. Quare si particulæ miscibilium in mixto mediato solvuntur in sua miscibilia, mixtum quoque ipsum solvitur (§. 264).

Pulvis pyrius mixtum mediatum est (*not.* §. 261). Ponamus nitrum solvi in sua miscibilia, ex quibus constat. Sive particulæ miscibilium nitri, qualescunque tandem fuerint, a massa pulveris pyrii segregentur, sive adhuc eidem commisceantur; non tamen amplius habebis pulverem pyrium, cum jam non amplius massa ista componatur ex corpusculis, quæ ex nitri, sulphuris atque carbonum particulis constant, particulis nitri nullis amplius existentibus. Idem eodem modo patet, si particulas sulphuris solvi ponas in suas particulas, & carbonum particulas in eas, quæ ipsarum mixtionem ingrediuntur.

§. 267.

Solutionis immediatæ & mediatæ definitio.

Solutio immediata dicitur, qua mixtum solvitur in sua miscibilia. ***Solutio mediata*** a nobis vocatur, qua particulæ miscibilium solvuntur in particulas miscibilium, ex quibus ipsæ constant.

Exemplum solutionis mediatæ est, dum pulvis pyrius accensus solvitur in flammam, quæ per auram dispergitur. Solutio immediata est, dum aurifaber argentum a cupro separat, cui permixtum fuerat.

§. 268.

Interitus mixti.

In solutione tam mediata, quam immediata interit mixtum. In solutione immediata mixtum solvitur in sua miscibilia (§. 267). Quare cum particulæ miscibilium a se invicem segregentur, ut non amplius mixti corpuscula constituant (§. 264); nec mixtum, quod ex his corpusculis constabat (§. 262), existere amplius potest. Mixtum adeo in solutione immediata interit (§. 541 *Ontol.*).

In solutione mediata particulæ miscibilium resolvuntur in particulas il-

illorum miscibilium, ex quibus ipsæ constant (§. 267). Quare cum hæ particulæ a se invicem segregentur, ut non amplius corpuscula illa constituant (§. 264), ex quibus corpuscula mixti componuntur (§. 263); nec hæc ipsa mixti corpuscula existere amplius possunt, consequenter nec mixtum, quod ex hisce corpusculis derivativis consistit (§. 262), existere potest. Mixtum igitur in solutione mediata interit (§. 541 *Ontol.*).

Mediata est solutio pulveris pyrii, dum accenditur (*not. §. 267*). Sed idem interire, dubium nullum est. Interire vero eundem per solutionem immediatam, dubio non minus caret, si ad ea respicias quæ (*not. §. 265*) dicta sunt. Ceterum hinc patet mixtum duplici modo interire posse vel mediata, vel immediata solutione: neque enim alius præterea concipi potest modus, quo tanquam mixtum interit. Equidem solutio mediata subdividi poterat in quasdam species, prouti vel unius aut alterius miscibilis particulæ solvuntur in sua miscibilia, vel omnes omnium simul: enimvero nulla hujus divisionis hic apparet utilitas. Interit enim mixtum, sive solutio partialis fuerit, sive totalis.

§. 269.

Miscibilium proximorum & remotorũ definitio.

Miscibilia, quorum particulis combinatis gignuntur corpuscula mixti, vel, quod perinde est, quæ sunt miscibilia mixti, dicuntur *proxima*, vel etiam *immediata*: ex adverso *miscibilia*, quorum particulis combinatis gignuntur corpuscula miscibilium, seu, quod perinde est, quæ sunt miscibilia miscibilium mixti, *remota*, vel etiam *mediata* a nobis appellantur.

E. gr. Corpuscula pulveris pyrii componuntur ex particulis nitri, sulphuris & carbonum. Sunt igitur nitrum, sulphur & carbones miscibilia proxima seu immediata pulveris pyrii. Enimvero cum nitrum, sulphur & carbones sint denuo corpora mixta; miscibilia singulorum immediata sunt miscibilia remota pulveris pyrii.

§. 270.

Solutionis mediatæ & immediatæ effectus.

Quoniam solutione immediata mixta solvuntur in sua miscibilia; mediata autem in particulas, ex quibus particulæ miscibilium constant (§. 267); *solutione immediata mixta solvuntur in miscibilia proxima seu immediata; solutione autem mediata in miscibilia remota sive mediata.*

Pulvis pyrius solutione mediata solvitur in miscibilia nitri, sulphuris & carbonum; adeoque in miscibilia remota: ast si in sulphur, nitrum & carbones solvitur, solutione immediata abit in miscibilia proxima.

§. 271.

Mixti genesis per solutionem mixti.

Si mixtum solvitur in miscibilia sive immediata, sive mediata, & aliis secedentibus alia coalescunt in corpuscula; novum mixtum gignitur, præsertim in solutione mediata. Ponamus miscibilia immediata esse quatuor A, B, C & D: singula igitur corpuscula componuntur ex particula quadam ipsius A, particula quadam ipsius B, particula alia ipsius C & denique alia ipsius D (§. 254). Quoniam mixtum solvitur in sua miscibilia *per hypoth.* particulæ singulorum A, B, C & D in unoquoque corpusculo a se invicem separantur. Quare si jam porro unum vel alterum miscibile, veluti B, vel A & D, secedat & reliquorum particulæ iterum coalescant in corpuscula, nempe in casu primo particulæ ipsorum A, C & D, in posteriori particulæ ipsorum

forum B & C *per hypoth.* prodibunt alia mixti corpuscula, seu ab iis diversa, ex quibus mixtum constabat, quod in sua miscibilia fuit solutum. Etenim corpuscula mixti soluti constabant ex particulis ipsorum A, B, C & D; corpuscula autem mixti geniti in casu priori constant ex particulis ipsorum A, C & D, in posteriori ex particulis ipsorum B & C. Sunt igitur corpuscula mixtorum genitorum utique diversa a corpusculis mixti soluti (§. 183 *Ontol.*), consequenter cum mixta ex istis corpusculis componantur, quod per se patet, mixta per solutionem immediatam, qualis in hypothesi supponitur (*§.* 270), genita cum a se invicem, tum a mixto soluto differunt.

Ponamus porro mixtum solvi in sua miscibilia mediata *per hypoth.* consequenter solutionem esse mediatam (§. 270). Sint jam miscibilia A, B, C, & miscibilia ipsius A sint H & I; ipsius B vero L, M & N; ipsius C denique O, P, Q & R. Quoniam mixtum solvitur in sua miscibilia mediata *per hypoth.* & H, I, L, M, N, O, P, Q & R sunt miscibilia mediata (§. 269); mixtum solvetur in H, I, L, M, N, O, P, Q & R. Enimvero miscibilibus aliis segregatis cetera, quæ supersunt, in mixtum denuo coalescunt *per hypoth.* Ergo si ponamus segregari miscibilia H, M, N, P & Q, miscebuntur I, L, O & R. Mixti igitur geniti miscibilia sunt I, L, O & R (§. 253); mixti autem soluti erunt A, B & C *per hypoth.* Quare multo magis patet, in mixti solutione mediata genitum mixtum a mixto soluto prorsus differre (§. 183 *Ontol.*).

Illud præterea notandum, accidere etiam posse, ut, licet mixtionem in genesi mixti per solutionem immediatam ingrediantur miscibilia, quæ eadem numero fuerant in mixto soluto, ratio tamen eorum ad se invicem variari possit (§. 255): id quod etiam accidere potest in mixtione mediata miscibilibus mediatis.

Exempla hic nulla damus, etsi in rerum natura plurima sint obvia, propterea quod mixtiones & solutiones mixtorum, quæ a natura fiunt, hactenus a Physicis distincte satis non fuerint explicatæ: id quod suo loco patebit.

§. 272.

Alia mixti genesis.

Si mixtum solvitur in miscibilia sive proxima, sive remota, & , aliis segregatis, aggregantur ceteris, quæ supersunt, alia, quæ non inerant mixto; novum inde gignitur mixtum. Ponamus miscibilia mixti immediata esse A, B, C &c. Ponamus porro facta mixti solutione inde segregari B, vel A & C; relinqui A & C, vel solum B. Ponamus denique residuis superaccedere F & G. Erunt itaque in casu primo miscibilia immediata mixti geniti A, C, F & G; in altero B, F & G (§. 269). Quare cum miscibilia mixti geniti immediata prorsus diversa sint a miscibilibus mixti soluti immediatis, mixtum quoque genitum prorsus diversum est a mixto soluto.

Quodsi mixtum solvitur in miscibilia mediata; miscibilia immediata in ea solvuntur miscibilia, quibus ipsorummet mixtio determinatur (*§.* 269).

269). Sint miscibilia immediata A & B, miscibilia ipsius A vero C, D & E, ipsius B denique F & G. Solvitur adeo mixtum in C, D, E, F & G *per hypoth.* Ponamus jam secedere D & F, relinqui C, E & G; superaccedere L, vel L, M & N &c. erunt adeo miscibilia immediata mixti geniti C, E, G & L in casu primo, vel C, E, G, L, M & N in casu altero: quæ cum prorsus diversa sint a miscibilibus immediatis mixti soluti A & B; mixtum quoque genitum a mixto soluto prorsus diversum esse debet.

Non dubitandum est, hanc mixtorum genesin in natura rerum obtinere, cum ibidem continuæ sint mixtorum solutiones & novæ mixtiones. Exempli loco esse poterat nitrum, quod gignitur, si calx terræ commiscetur ac libero aeri exponitur. Calx enim est residuum quoddam ex solutione alicujus mixti & dum terræ commixtus aeri humido exponitur; nova fit solutio, unde sal quoddam alcali separatur. Accedit vero ex aere sal quoddam acidum atque ita nova mixtione gignitur nitrum. Sed talia demum intelligentur, ubi principia Physicæ fuerint explicata & experimentis stabilita.

§. 273.

Mixti genesis per solutionem plurium mixtorũ

Si plura mixta simul solvuntur, sive in miscibilia mediata, sive in immediata, & miscibilia quædam diversorum mixtorum iterum miscentur; mixtum prodit a mixtis solutis diversum. Sint duo mixta A & B. Ponamus utrumque solvi in sua miscibilia sive mediata, sive immediata. Quodsi jam quibusdam miscibilibus ipsius A sive proximis, sive remotis superaccedant miscibilia quædam quæcunque ipsius B ad novum mixtum gignendum; perinde omnino est, ac si mixtum solveretur in miscibilia sive proxima, sive remota, &, aliis segregatis, aggregarentur ceteris, quæ supersunt, alia, quæ non inerant mixto (§. 181 *Ontol.*). Enimvero in hoc casu mixtum novum gignitur (§. 272). Ergo etiam mixtum novum gigni debet, si plura mixta simul solvuntur sive in miscibilia mediata, sive in immediata, & miscibilia quædam diversorum mixtorum iterum miscentur. Idem independenter a propositione præcedente eodem prorsus modo demonstrari potest, quo propositiones præcedentes demonstravimus, miscibilibus mixtorum per alphabeti literas designatis.

Etsi casus præsens ad præcedentem reduci possit, quemadmodum in demonstratione a nobis factum, non tamen prorsus idem est. Etenim ipsa Chymia diversitatem loquitur, cum diversa mixta invicem commixta una operatione solvi possint, ita ut per mixtionem miscibilium, quæ diversis mixtis inerant, nascatur mixtum ab utroque diversum. Quæ enim hic de mixtione demonstrantur, notionum directricium munere in Chymia funguntur, quæ in mixtionem corporum per experimenta inquirit.

§. 274.

Organici definitio & divisio.

Organicum dicitur *corpus*, quod vi compositionis suæ ad peculiarem quandam actionem aptum est. Dividitur in ***organicum simplex***, quod ex nullis aliis partibus organicis componitur, & ***in organicum compositum***, cujus partes sunt organicæ. Subinde organicum compositum per excellentiam ***organicum*** appellari solet, & organicum etiam ***organon*** appellatur.

Habemus partes organicas in corpore nostro, ipsumque corpus organicum est. Quamobrem si ideam organici claram desideres, qua notionem distinctam illustres; respiciendum tantummodo est ad corpus nostrum. Ita venæ sunt partes organicæ, quatenus sunt tubi seu canales sanguini vehendo apti. Quodsi ergo tunicæ, quæ hoc modo conforma-

tæ

tæ sunt, spectentur ut similares, non attenta nisi aptitudine ad vehendum sanguinem: pro corpore organico simplici seu organo simplici habentur. Ipsæ nimirum tunicæ, quatenus considerantur ut vivum corpus, nutritioni aptum, & quatenus ad peculiares quosdam motus vi suæ compositionis aptæ sunt, etiam corpora organica sunt. Similiter ossa sunt corpora organica, quatenus ita conformata sunt, ut peculiaribus quibusdam motibus inservire possint. Quatenus vero ossa spectantur instar extensi inflexilis, & materia eorum tanquam similaris respectu istorum motuum, quibus inservit, spectatur, pro corpore organico simplici habentur. Enimvero oculus corpus organicum compositum est: constat enim (id quod Anatomia docet) ex partibus organicis. Et eodem modo corpus organicum compositum est auris, maxime autem integrum corpus humanum.

§. 275.

Structuræ definitio. Compositio corporis organici dicitur *Structura*.

Ita oculi compositionem structuram appellamus, & totius corporis nostri compositio structura corporis humani dici solet.

§. 276.

Corporis organici essentia. *Corporis organici essentia consistit in structura ejusdem*. Structura enim est compositio corporis organici (§. 275), adeoque consistit in eo, quod partes, quæ ipsi tanquam corpori organico conveniunt, hoc est, quatenus peculiari cuidam actioni aptum est (§. 274), eo modo inter se conjunctæ sint, ut corpus ipsum actioni cuidam peculiari aptum evadat (§. *cit.*). Enimvero essentia corporis in genere consistit in modo, quo partes tales, non aliæ inter se junguntur (§. 140). Corporis igitur organici essentia consistit in structura ejusdem.

Ita essentiam oculi, auris, cordis, ventriculi aliorumque organorum corporis humani agnoscit, qui structuram eorum ex Anatomia sibi perspectam reddit. Et essentiam corporis humani integri is cognoscit, qui modum, quo ex singulis istis organis, ex quibus ipsum constat, componitur, intime perspicit. Anatomia igitur essentiam corporis humani docet, ut adeo appareat multam requiri notitiam, antequam corporis humani essentia fuerit explorata. Omnia instrumenta, quorum in arte usus est, corpora organica sunt, quod vi definitionis patet (§. 274), atque ipsa quoque singula peculiarem quandam structuram habent (§. 275). Quamobrem is demum essentiam uniuscujusque instrumenti cognoscit, qui structuram distincta notione comprehensam sibi familiarem reddit.

§. 277.

Ratio eorum, quæ corpori organico conveniunt. *Ratio eorum, quæ corpori organico, quatenus organicum est, conveniunt,* hoc est, *vel actu insunt, vel inesse possunt, in structura ejus continetur*. Corporis enim organici, quatenus organicum est, essentia in structura ejusdem consistit (§. 276). Quare cum in essentia rei contineatur ratio sufficiens, cur cetera vel actu insint, vel inesse possint (§. 168 *Ontol.*); in structura quoque corporis organici ratio sufficiens contineri debet, cur ipsi tanquam corpori organico alia actu conveniant, alia vero convenire possint.

Oculus corpus organicum est, quatenus visui destinatur. Quare si rationem eorum reddere volueris, quæ ad visum pertinent; in structura oculi eadem quærenda. Similiter cor corpus organicum est, quatenus sanguinem movet, ut per corpus integrum circuletur. Quamobrem rationem redditurus eorum, quæ ad motum sanguinis a corde productum spectant, eam in structura ipsius quærere tenetur.

§. 278.

Ratio aptitudinis or- Quoniam omne corpus organicum, quatenus tale est, ad peculiarem quandam actionem aptum est (§. 274), in structura vero continetur

ganorum ad certas actiones.

ratio eorum, quæ corpori organico qua tali conveniunt (§. 277); *in eadem structura ratio contineri debet sufficiens, cur corpus organicum ad istiusmodi actionem aptum sit.*

Ita ex structura oculi intelligitur, cur is aptus sit ad videndum; ex structura auris, cur sit apta ad audiendum; ex structura ventriculi, cur sit aptus ad eibum concoquendum; ex structura cordis, cur sit aptum ad sanguinem in corpore humano movendum; ex integra denique corporis humani structura, cur sit aptum ad omnes actiones tam naturales, quam spontaneas, quocunque tandem nomine veniant. Atque adeo apparet, quam necessaria sit Anatomia ad philosophiam corporis humani, imo ad philosophiam corporis organici cujuscunque. Ita cum plantæ sint corpora organica, quatenus ad vegetationem apta sunt, imo ipsa semina, ex quibus solo fœcundo commissis nascuntur plantæ, organica corpora sint, quatenus ad vegetationem apta deprehenduntur; si quis distincte intelligere velit, quomodo plantæ ad vegetandum aptæ sint & quomodo similis aptitudo in semine deprehendatur, hoc est, quomodo semen germinare, planta crescere queat, ex structura rationem desumere debet. Quamobrem doctrina Physicorum densissimis tenebris involuta fuit, quamdiu Anatomia plantarum deserta nec exculta fuit. Hinc etiam patet, quam intempestive *Jacobus Zabarella* lib. 5. de visu c. 8. *Aristotelem* laudaverit, quod oculi structuram nullibi explicaverit: id quod ideo monemus ut appareat notionum directricium, quas in Cosmologia transcendentali explicamus, & necessitas, & utilitas, cum seculum nostrum delicatum, si superis placet, notiones abstractas fastidiat tanquam steriles scholæ nugas, etsi impossibile sit, ut sine iis sufficiens ad recte philosophandum acumen obtineatur & ea conservetur attentio, quæ ad præcipitantiam erroris genetricem evitandum requiritur.

§. 279.

Ratio structuræ unde pateat.

Quoniam vicissim ex actione, ad quam corpus aliquod organicum aptum est, intelligitur, cur partes ita potius conformatæ esse debeant quam aliter, & hoc potius modo conjungendæ sint, quam alio, id quod per se manifestum probatione nulla indiget; *in actione, ad quam corpus organicum vi structuræ suæ aptum est, continetur ratio, cur partes ita potius conformandæ sint quam aliter, & hoc potius modo conjungendæ, quam alio* (§. 56 *Ontol.*).

Ita ex iis, quæ ad visum requiruntur, scilicet ex delineatione objecti visibilis in retina, rationem reddimus, cur oculus compositus ex istiusmodi tunicis atque humoribus, & cur tunicæ ac humores hoc potius modo, quam alio connectantur ad structuram oculi absolvendam. Similiter ex circulatione sanguinis rationem reddimus, cur cor hoc potius modo constructum sit, quam alio. Præsens adeo propositio fundamentum continet tractationis de usu partium, corporum scilicet naturalium organicorum, quæ non infimam Teleologiæ partem constituit. Probe autem notandum est, vi hujus propositionis subinde ex actione, cui organum destinatur, colligi posse, quale ipsum esse debeat: id quod usui esse potest in iis, quæ sensui, præsertim non armato, minus obvia sunt. Exempla luculenta dabimus in Physica, ubi simul ostendemus, quantum ratiociniis inde petitis sit fidendum.

§. 280.

Interitus corporis organici.

Si partes corporis organici a se invicem divelluntur, vel etiam dividuntur, aut quocunque modo destruuntur; corpus organicum interit. Etenim si partes corporis organici a se invicem divelluntur, compositio corporis organici destruitur (§. 531 *Ontol.*), consequenter perit (§. 275). Quare cum essentia corporis organici in structura ipsius consistat (§. 276), corpus organicum existere desinit, quod antea existebat, consequenter interit (§. 541 *Ontol.*), utut partes non intereant.

Quod-

Quodsi partes dividuntur, aut alio quocunque modo destruuntur, partes non amplius existunt qua tales, adeoque intereunt (§. 541 *Ontol.*). Partes, quæ non amplius existunt, nec corpus organicum constituere possunt: quod per se patet. Quare nec corpus organicum amplius existit, quod antea existebat, consequenter interit (§. *cit. Ontol.*).

Patet idem a posteriori, sive in corpora organica artificialia, sive naturalia oculorum aciem intendas. Horologium corpus organicum est, cujus partes sunt rotæ, index, pondera & ceteræ, quas singulas recenseri inutile foret. Idem interit, sive partes e se invicem divellas, sive easdem diffringas, aut alio quopiam modo destruas. Similiter corpus humanum organicum est. Ponamus corpus mortuum, quod corpus humanum nondum esse desiit, etsi vivum amplius non sit, ab anatomico resolvi in suas partes organicas, ex quibus constat, ita ut qualibet pars, salva ejusdem structura, ab altera separetur; corpus hoc modo interit, utut singulæ adhuc partes existant. Idem vero interit, sive vivum in frusta dissecetur, sive mortui putredine corrumpantur partes. Idem quoque qualibet corporis humani pars organica manifesto loquitur. E. gr. oculus corpus organicum est, cujus partes sunt tunicæ atque humores, ex quibus constat. Quodsi oculi tunicæ a se invicem separentur, singulis licet adhuc existentibus, humoribusque salvis, oculus interit. Idem etiam interit, si oculus quomodocunque dissecetur, ut nullius amplius partis vestigium supersit.

§. 281.

Interitus corporis organici per solutionem mixti.

Si partes corporis organici constent ex materia mixta, & mixtio illius quomodocunque solvitur; corpus organicum interit. Etenim si materia mixta solvitur, sive mediata, sive immediata solutione, mixtum interit (§ 268), consequenter & partes ex eadem constantes interire debent: quod per se patet. Enimvero si partes intereunt, corpus quoque organicum interit (§. 280). Ergo si mixtio illius materiæ, ex qua partes corporis organici constant, solvitur; corpus organicum interit.

Ita corpus humanum putredine corruptum interit, qua mixti materia solvitur, ex qua organa ipsius constant.

§. 282.

Cohæsionis definitio.

Corpus A *cohærere* dicitur corpori B, si unum A moveri nequit, nisi simul moveatur & alterum: ut adeo *Cohæsio* corporum vel corpusculorum sit istiusmodi coexistentia, vi cujus unum absque altero moveri nequit.

Ita partes globi plumbei cohærent: etenim fieri nequit, ut pars una globi moveatur, nisi simul moveantur ceteræ omnes. Annuli catenæ, qui sibi invicem innexi sunt, non cohærent, nisi quatenus unus quicunque vi premitur adversus alterum: alias enim singuli a se invicem sunt divulsi. Atque ideo fieri potest, ut annulus extremus proxime sequente quiescente huc illucve agitari possit.

§. 283.

Virium æqualiū secundū contrarias directiones agentium effectus.

Si idem corpus A secundum contrarias directiones æqualibus urgetur viribus, nullus subsequitur motus. Poterat hoc sine probatione sumi, quemadmodum in Mathesi solenne est. Facile tamen ostenditur ex principio rationis sufficientis. Ponamus enim majoris perspicuitatis gratia, corpus A una vi urgeri versus boream, altera versus austrum. Quoniam vis utraque utrinque æqualis est *per hypoth.* nulla sane ratio est, cur corpus A potius versus austrum, quam versus boream tendat. Quare cum sine ratione sufficiente nihil esse possit (§. 118 *Ontol.*), nec versus austrum, nec

versus boream movebitur, adeoque motus prorsus nullus subsequitur.

Me non monente apparet, supponi hic corpus A istiusmodi viribus urgeri, quarum una eidem movendo sufficeret: alias enim alia de causa motus non subsequeretur, quam ob æqualitatem virium.

§. 284.

Virium inæqualium contrariarũ effectus.

Si idem corpus A duplici inæquali vi urgetur secundum directiones contrarias; motus sequitur secundum directionem fortioris seu majoris. Ponamus enim vim minorem esse V. Quoniam ea parti majoris æqualis est (§. 352 *Ontol.*); erit ea V + Q. Ponamus porro majoris perspicuitatis gratia corpus A vi V urgeri versus austrum; vi autem V + Q versus boream. Quoniam corpus A, quatenus urgetur versus austrum & boream vi V, non movetur, sed quiescit (§. 283); ideo perinde est ac si sola vi Q versus boream moveretur. Quare cum nihil sit, quod motum vi Q producendum impediat *per hypoth.* movebitur A versus boream (§. 728 *Ontol.*).

Quæ ad præcedentem propositionem annotavimus hic quoque notanda sunt. Supponi etiam potest, nullam esse corpori A vim inertiæ, vi cujus motui resistit: quoniam in præsente casu ejus nulla habetur ratio, ubi tantummodo de effectu virium inæqualium secundum contrarias directiones agentium sermo est.

§. 285.

Cohæsio corporũ per pressionem oppositã æqualem.

Si duo corpuscula vel corpora A & B immediate sese contingentia secundum contrarias directiones eadem vi premuntur; corpora ista cohærent, nec nisi vi majore a se invicem separari possunt. Etenim quia corpus vel corpusculum A eadem vi urgetur versus B, qua corpus vel corpusculum B versus A urgetur; nec A, nec B loco suo cedere potest (§. 283). Quamdiu igitur pressio illa durat, corpuscula vel corpora A & B ita sibi invicem coexistunt, ut unum loco moveri nequeat, nisi simul moveatur alterum. Corpuscula igitur sive corpora A & B cohærent (§. 282).

Quodsi ponamus corpus B urgeri versus A vi V: evidens est, quod, si ab A separari debeat, idem moveri debeat in locum ipsi A oppositum, consequenter secundum directionem contrariam, qua versus A urgetur, puta versus ortum, si directio, juxta quam versus A urgetur, vergit in occasum. Enimvero si B versus ortum eadem vi urgetur, qua in occasum, nullus sequitur motus (§. 283); sed tum demum movetur in ortum, si majore vi versus ortum, quam versus occasum urgetur (§. 284). Quare tum demum separabitur a corpore altero A, si majore vi urgeatur in plagam ipsi oppositam, quam qua adversus idem urgetur.

Philosophia experimentalis suppeditat exempla, quæ lucem elarissimam propositioni præsenti affundunt, atque adeo tum *Jacobum Bernoullium* in Dissertatione de gravitate ætheris p. 48, tum *Malebranchium* in Tractatu de inquirenda veritate Gallico idiomate conscripto lib. 6. c. 9. p. m. 282 permoverunt, ut omnem omnino firmitatem corporum seu partium cohæsionem compressioni alicujus corporis externi tribuerent, seu causam cohæsionis in gravitate ætheris quærerent. Sane duo hemisphæria cuprea ope antliæ pneumaticæ evacuata adeo firmiter cohærent sola vi gravitatis aeris compressa, ut experimenti inventor *Otto de Guericke* in Experimentis novis Magdeburgicis de Vacuo

spatio,

ſpatio, ad hemiſphæria, quorum diameter erat ¼ ulnæ Magdeburgicæ, diſtrahenda equis ſedecim opus habuerit; ad ſeparanda vero alia, quorum diameter erat integræ ulnæ, 24, imo 30 equis opus habuerit. Simile eſt experimentum, quo vaſa evacuata cum catino antliæ pneumaticæ firmiter cohærent. Huc etiam pertinent duo marmora polita vi aeris comprimentis cohærentia, quo experimento inprimis utitur *Bernoullius* ad doctrinam præſentem illuſtrandam & confirmandam. Quoniam pondus atmoſphæræ, quo corpora per aerem preſſa cohærent, ad calculum revocari poteſt; ideo hiſce experimentis docere quoque datur, quod nonniſi vi majore ſeparari poſſint, quam qua cohæſio eorundem efficitur: de quibus etſi hodie notiſſimis agemus ſuo loco in philoſophia experimentali. Denique eodem quoque experimento conſtat, quod corpora per compreſſionem tamdiu cohæreant, quamdiu compreſſio iſta durat. Etenim quoniam hemiſphæria vi aeris ambientis comprimuntur, tamdiu durat eorum cohæſio, quamdiu in aere conſtituuntur. Atque adeo ex uno loco in alterum ſalva cohæſione transferuntur. Quamprimum vero ſpatio ab aere evacuato immittuntur, compreſſio iſta tollitur, adeoque etiam cohæſio ceſſat, conſequenter hemiſphæria veluti ſponte ſua dilabuntur. Idem patet a priori, cum conſtet poſita ratione ſufficiente poni debere id, quod per eam potius eſt, quam non eſt (§. 118 *Ontol.*), & conſequenter ſublata ratione ſufficiente tolli quoque id, quod niſi cum ea poni non poteſt. Ex iis itaque, ad quæ provocavimus, experimentis perſpicitur, compreſſionem fluidi ambientis eſſe ſufficientem cohæſionis cauſam, & hoc modo confirmatur, quod in propoſitione fuit demonſtratum.

§. 286.

An ſit unica cohæſionis cauſa preſſio fluidi ambientis.

Quoniam ante dentur corpuſcula & fluidum quoddam neceſſe eſt, quam cohæſio per illorum compreſſionem concipi poſſit (§. 285), atomi autem materiales nullæ exiſtunt (§. 187); *cohæſio corpuſculorum per compreſſionem nec eſt prima, nec unica cohæſionis cauſa.*

Oſtendimus in ſuperioribus elementa rerum eſſe unica (§. 220) & qualis ſit eorum unio prorſus diverſa ab unione corpuſculorum mechanica (*not. §. cit.*). Atque adeo non opus eſt, ut primam & unicam cohæſionis cauſam in compreſſione corpuſculorum quæramus. Viri celeberrimi & præclaris in Remp. literariam meritis eminentes *Malebranchius* & *Bernoullius* omnem cohæſionis cauſam ad hanc compreſſionem corpuſculorum a fluido ambiente factam retulerunt, quod in corpuſculis miſcibilium acquieſcerent, nec ad primum uſque eorum fontem, elementa rerum materialium genuina, ſubſtantias ſimplices (§. 182), veras naturæ atomos (§. 187), aſcenderent. In iis enim ſubſiſtebant, quæ phænomenis explicandis ſufficiunt ea quibuſdam præſuppoſitis, unde pendent. Obſervamus nimirum, ope inprimis meliorum microſcopiorum, mixtorum corpuſcula eſſe admodum exigua. Atque inde omnino colligimus, dari materias miſcibiles, in particulas exiliſſimas diviſas. Quare cum ne iſtæ quidem miſcibilium particulæ, nedum ulteriores obſervabiles ſint; in his tanquam primis elementis acquievere: quod etſi a vero abhorreat, atque adeo in Coſmologia generali errores ac præjudicia pariat, in Phyſica tamen, ubi non admiſeris miſcibilia mixtorum niſi quæ experimento ſtabiliri poſſunt, error ulterius non ſerpit (§. 235. 236).

§. 287.

Firmior cohæſio quænam dicatur.

Corpora A & B *firmius cohærere* dicuntur, quam C & D, ſi major requiratur vis ad illa a ſe invicem ſeparanda, quam ad hæc a ſe invicem divellenda requiritur.

Perinde hic nobis eſt, quacunque vi utamur ad corpora, quæ cohærent, a ſe invicem ſeparanda, modo ea utrobique eodem modo applicetur.

§. 288.

Firmioris cohæſionis ratio.

Quoniam corpuſcula A & B per compreſſionem cohærentia a ſe invicem ſeparari non poſſunt niſi vi majore ea, qua comprimuntur (§. 285); *eadem corpuſcula A & B firmius cohærent, ſi vi majore, quam ſi minore comprimuntur* (§. 287).

Con-

Confirmari hoc potest eodem experimento, quo ad illustrandam cohæsionem corporum per compressionem usi sumus (*not.* §. 285). Etenim suo loco in philosophia experimentali demonstraturi sumus, duo hemisphæria evacuata ab aere ambiente comprimi pro ratione aeris evacuati, ita ut fortius comprimantur, si magis fuerint evacuata, quam ubi minor aeris quantitas ex eorum cavitate educta. Enimvero cum ibidem demonstretur, in eo casu, quo major aeris quantitas evacuata fuit, perinde esse ac si vi majore comprimerentur; in casu autem altero, quo minor educta fuit, ac si vis premens esset minor; eo ipso patet, cohæsionem esse majorem, si vis premens major fuerit.

§. 289.

Alia cohæsionis ratio.

Si figuræ corpusculorum A & B *impediant, quo minus alterum* B *moveri possit, quin moveatur & ipsum* A; *corpuscula* A & B *vi figuræ cohærent*. Etenim quia corpusculum B moveri nequit, quin moveatur & ipsum A *per hypoth.* corpuscula illa cohærent (§. 282). Enimvero quia figuræ corpusculorum A & B impediunt, quo minus alterum B moveri possit, quin moveatur & ipsum A *per hypoth.* in figuris continetur ratio cohæsionis (§. 726 *Ontol.*), adeoque vi figuræ corpuscula A & B cohærent (§. 118 *Ontol.*).

Communis experientia loquitur cohæsionem corporum figuris eorundem tribuendam, ut adeo non opus sit exempla in medium proferri. Quoniam vero ad cohæsionem per figuram explicabilem nil quicquam facit magnitudo corporum; in minimis quibusvis corpusculis eadem concipi debet cohæsio, si eædem ponantur eorundem figuræ (§. 118 *Ontol.*). Unde Atomistæ omnem cohæsionem a figuris atomorum materialium derivarunt, propterea quod in atomis cohæsionem necessariam ponerent, intelligibili modo non explicabilem, adeoque tanquam qualitatem occultam (§. 289).

§. 290.

Firmitas cohæsionis a plano contactus pendens.

Si corpora vel corpuscula per compressionem a fluido ambiente factam cohærent; firmior est cohæsio, si planum contactus fuerit majus, quam ubi minus fuerit. Sint duo corpuscula A & B, quæ per pressionem fluidi ambientis cohærent. Sint duo corpuscula alia C & D, quæ simili modo cohærent. Sit planum contactus corpusculorum A & B duplum plano contactus corpusculorum C & D, dico corpuscula A & B firmius cohærere, quam corpuscula C & D. Etenim quia corpuscula in utroque casu vi fluidi ambientis compressa cohærent *per hypoth.* fluidum ambiens nil quicquam confert ad cohæsionem, nisi quatenus se se immediate contingunt (§. 285), cumque fluidum agat secundum directiones ad planum contactus perpendiculares (§. *cit.*), perinde omnino est, ac si superficies, in quam agit fluidum, esset plano contactus æqualis. Quoniam itaque major fluidi quantitas in superficiem corporis agit, si planum contactus majus est, quam si idem minus fuerit, vis autem per fluidum æqualiter diffusa concipitur; majore utique vi corpuscula A & B, quorum planum contactus majus est, comprimuntur, quam corpuscula C & D, quorum minus est contactus planum.

Confirmatur idem experimento hemisphæriorum Magdeburgicorum & marmorum politorum, de quo paulo ante (*not.* §. 285). Etenim cum marmora polita, tum hemisphæria evacuata fortius cohærent, si major fuerit diameter, quam ubi minor fuerit. Evidens vero est in politis marmoribus planum contactus esse majus, si marmora polita fuerint cylindri majoris diametri, quam ubi diametrum minorem habuerint. Et

quo-

quoniam hemisphæria sese in annulo extrema peripheria terminato contingunt, per inde omnino est, ac si planum contactus esset integer circulus, cum hemisphærium unum ab altero separaturus agat adversus eam fluidi quantitatem, quæ integro isti circulo incumbit aut opponitur. Quamobrem in isto etiam casu planum contactus majus est, si diameter hemisphæriorum major fuerit; minus vero, si minor fuerit.

§. 291.

Cohæsio per motum.

Si duo corpuscula* A & B *vi quacunque insita vel quomodocunque impressa secundum contrarias directiones urgeantur adversus se invicem; eo ipso cohærent. Etenim si corpuscula A & B vi insita vel impressa adversus se invicem nitantur, ut neutrum alteri cedat, perinde est ac si eadem secundum contrarias directiones premerentur. Enimvero si duo corpuscula A & B immediate se se contingentia secundum contrarias directiones premuntur, eo ipso cohærent (§. 285). Ergo etiam cohærere debent, si vi quacunque insita, vel impressa secundum contrarias directiones urgeantur.

Illustrationis loco esse possunt duo digiti, quorum unus alterum urget æquali vi. Etenim tum adest in utroque digito, quod est reale in motu, nisus scilicet seu conatus ad motum, unde motus sequitur, quamprimum impedimentum aufertur, nisus nempe oppositus æqualis: qualem adesse nisum in utroque digito apparet, si alteri digito substituas corpus cubicum tabulæ impositum & digitus alter eodem nisu salvo eidem ita applicetur, ut, dum ad tabulam apprimitur, una promoveatur, cum corpus digito cedens una cum ipso progrediatur.

§. 292.

Cohæsio plurium per motum.

Si corpuscula vi quomodocunque impressa vel insita, aut etiam vi extrinsecus applicata secundum istiusmodi directiones urgeantur, vel istiusmodi quoque sint eorum figuræ, ut nullum eorum alteri cedere possit; cohærebunt. Quoniam enim corpuscula ista vi sive intrinseca, sive extrinseca ita urgentur, ut nullum eorum alteri cedere possit *per hypoth.* quamdiu vires istæ singulorum corpusculorum durant, ita sibi invicem coexistunt, ut unum loco moveri nequeat, nisi simul moveatur alterum, vi quadam alia superaccedente, quæ quomodocunque hoc aggregatum impellat, vel trahat, vel quomodocunque ad motum concitet. Corpuscula igitur ista per vim sive intrinsecam, sive extrinsecam cohærent (§. 282).

Porro quia corpuscula istiusmodi figuris donata sunt, ut nullum alteri cedere possit *per hypoth.* quamdiu in eisdem figuris persistunt, ita sibi invicem coexistunt, ut nullum loco moveri queat nisi simul & reliqua moveantur. Corpuscula igitur ista ratione figuræ cohærent (§. 282).

Hypothesin non esse impossibilem experimentis doceri potest, pone globum in tabula & circum circa sex alios eidem æquales, qui priorem immediate contingunt. Quod si jam ponas globos singulos adversus intermedium urgeri secundum directiones, quæ sese mutuo in centro ipsius intersecant; omnes utique ita coexistunt, ut, salvis istis viribus, quibus urgentur, nullus concipi possit motus progressivus unius absque altero. Idem facilius obtinebitur, si tales concipias figuras, quibus progressus unius absque altero impeditur. Exempla specialia suppeditat illa Architecturæ civilis pars, quæ de lapidum sectione agit. Etenim lapides isto artificio cæsi oblettricantibus figuris sola vi gravitatis cohærent, dum fornices ex iisdem construuntur. Evolvi potest *Desargues* in peculiari de hac arte libro, vel etiam *Dechales* in Mundo mathematico, ubi de lapidum sectione in peculiari Tractatu agit. Atque hinc intelligitur, quid sibi velit *Leibnitius*, quando motum conspirantem dixit cohæsionis causam. Etenim cum absque vi motrice nullum corpusculum concipi unquam possit, nisus continuus in eodem depre-

prehenditur. Quare si vel directiones, vel figuræ una cum istis impediant mutuum motum; resultabit inde corpusculorum cohæsio. Atque adeo patet cohæsionem motui conspiranti tributam esse casum propositionis præsentis. Quodsi vim omni corpori insitam concipias, nec aliter quietem concipere licebit, quam ea de causa, quod unum impediat motum alterius, tum ob directiones, tum ob figuras. Quare cum *Cartesius* cohæsionis causam dixerit quietem corpusculorum juxta se invicem; eadem notio animo ipsius obversata fuisse videtur, quæ *Leibnitio* obversata fuit, dum cohæsionem corporum cogitavit. Quod vero in motum conspirantem mentis aciem non direxerit, præjudicio de essentia materiæ in sola extensione consistente tribuendum, quo vim motricem motus omnis principium a corpore removit. Sunt in Anglia viri eruditi, qui vim attractricem omnis cohæsionis causam pronunciant. Quoniam vir summus *Newtonus*, quem ducem sequuntur, in dubio relinquit, annon attractio, quam vocat, per pulsionem efficiatur; attractio *Newtoniana* ad motum conspirantem *Leibnitianum* revocatur, si vim attractivam concipias per vim insitam impulsu fluidi externi modificatam, quemadmodum in hypothesi vis motricis omni corpori insitæ concipi debet, hoc est, ubi intelligibili modo explicanda venit. Atque adeo ubi attractionem monstrant experimenta, & ubi ex phænomenis aliis stabiliri potest; eam instar phænomeni admittere debemus (§. 235) & tanquam principium physicum ad reddendam cohæsionis rationem transferimus (§. 237). Ita nihil vitii habet, ubi affirmaveris ferrum & magnetem cohærere propter vim attractricem mutuam, quamdiu vim istam tanquam phænomenon admittis eademque tanquam principio physico in reddendis rationibus aliorum phænomenorum uteris, modo caveas, ne pro vi primitiva eam habeas, quæ cum ratione sufficiente destituatur, cur subjecto insit, in numerum qualitatum occultarum referenda (§. 189).

§. 293.

Actiones & passiones elementorum.

Dantur in elementis actiones & passiones. In rebus materialibus observantur actiones & passiones (§. 133. 134.). Quare cum in corporibus nihil substantiale, adeoque modificabile (§. 768. *Ontol.*) deprehendatur præter entia simplicia (§. 177), consequenter rerum materialium elementa (§. 182); dum actiones corporum observamus eorumque passiones, omnium elementorum, ex quibus constant, actiones & passiones simul percipimus. Dantur igitur in elementis actiones & passiones.

Facile apparet, nos hic considerare actiones & passiones prout integro composito accidunt: id quod in conflictu corporum contingit. Etenim ad hunc spectant actiones & passiones corporum, quas supra stabilivimus (§. 133. 134). Nimirum non alias spectamus actiones, nisi quæ mediante motu fiunt, nec alias passiones, nisi quibus mediantibus vis motrix unius corporis in conflictu modificatur ab altero moto.

§. 294.

Principium activum & passivum elementorũ.

In elementis datur principium activum & passivum. Etenim in elementis dantur actiones & passiones (§. 293). Quare cum nihil sit sine ratione sufficiente, cur potius sit quam non sit (§. 70 *Ont.*); in elementis etiam contineri quid debet, unde ratio reddi potest actionum atque passionum, quæ ipsis insunt. Enimvero id actionum & passionum principium est, unde ratio desumi earundem potest (§. 866 *Ontol.*). Datur adeo in elementis principium activum & passivum.

Non jam definimus, utrum passiones elementorum sint revera tales, an tantummodo apparentes, quemadmodum visum fuit *Leibnitio*, cum nobis perinde sit, sive elementorum unum actu patiatur ab alio, sive tantummodo ab eodem pati videatur, quamdiu non determinavimus, in quonam principium istud activum consistat. Equidem in superioribus ostendimus (§. 196), elementa rerum materialium singula vi quadam prædita esse, & idem quoque ex præsenti propositione colligi poterat, vi definitionis vis (§. 866 *Ontol.*); nondum tamen constat qualis sit illa vis in substan-

tia

tia simplici, quæ in aggregato substantiarum simplicium, hoc est, in corpore pro earum oumero multiplicata vim motricem exhibet. Apparet autem jam modus, quo vis activa corporum ex substantiis simplicibus resultat, quemadmodum supra demonstravimus, nimirum quatenus vires activæ substantiarum simplicium certo quodam modo conspirant, ut unum appareant: id quod distinctius explicare non datur, quamdiu vis activæ differentia specifica incognita supponitur. Neque opus est, pro instituti nostri ratione, ut id distinctius hic explicetur: sufficit enim elementa habere principium activum seu vim quandam, vi cujus continuo agunt, seu ad mutationem status interni tendunt, & principium passivum, vi cujus vel actu patiuntur a se invicem, vel saltem ita agunt, ut a se invicem pati videantur. Etenim hac ratione sufficientem habemus rationem potentiæ ac vis activæ, itemque vis passivæ in corporibus, caveturque ne quod apparet in corporibus cum eo confundamus, quod reale in ipsis est, sicque in difficultates inextricabiles incidentes nodum Gordium secare conemur, atque ideo vel in Idealismum, vel in Materialismum incidamus.

§. 295.

Vis motrix quali modo percipiatur.

Vim motricem in corpore nonnisi confuse percipimus. Si negas, ponamus nos vim motricem distincte percipere. Quoniam in substantiis simplicibus, tanquam corporum elementis (§. 182), datur principium activum (§. 294) aut, si mavis, vis activa (§. 196), vis activa autem sive motrix corporum ex substantiis simplicibus resultare debet (§. 180); quæ in corporibus apparet vis non diversa est ab ea, quæ in singulis elementis inexistit. Quamobrem cum is distincte rem percipiat, qui notas, quas nobis exhibet (§. 88 *Log.*), consequenter quæ rebus intrinseca sunt, unde agnoscuntur & a se invicem discernuntur (§. 79 *Log.*), distinguere a se invicem valet: vim activam in singulis elementis, ex quibus corpus aggregatur, a se invicem distinguimus, dum vim activam seu motricem corporum percipimus. Enimvero quilibet sibimetipsi attendens statim agnoscit, a se ea non distingui. Quamobrem patet, quod nec distincte percipiat vim motricem. Eam igitur nonnisi confuse percipit (§. 88 *Log.* & §. 53 *Ontol.*).

Quæ supra (*not.* §. 224) de extensione ac continuitate monuimus, ea quoque ad vim motricem trahenda sunt. Et eadem sane ratio obstitit, quominus *Cartesius* idem animadverteret, quæ ipsi impedimento fuit, quominus agnosceret nos extensionem & continuitatem in corpore nonnisi confuse percipere, quemadmodum colores aliasque qualitates sensibiles percipimus.

§. 296.

Vis motrix cur sit phænomenon.

Vis motrix est phænomenon. Vim motricem sensui obviam esse, quatenus ejus effectus in motu conspicui in sensum incurrunt, per se manifestum est. Enimvero vim motricem nonnisi confuse percipimus (§. 295). Est igitur phænomenon (§. 225).

Propositionem hanc ideo apponimus, ut appareat, quo sensu admitti possit, imo debeat, vim motricem phænomenon esse, etsi non facias cum Idealistis alio sensu, quem supra (*not.* §. 226) indicavimus, vim motricem inter phænomena referentibus. Quamdiu enim vim motricem pro phænomeno nostro sensu accepto habemus, tamdiu admittimus ei respondere realitatem in re ipsa, nec tantummodo apparere quod non est, quamvis non minus certum sit, vim istam motricem longe aliter sese nobis repræsentaturam, si eam distincte contueri nobis datum esset. Qui in Physica qualitates sensibiles distincte explicatas perspexerunt, earumque notiones distinctas cum perceptione confusa contulerunt; illis clarissima erunt, quæ hic affirmamus. Si ceteris quid obscuritatis superfit, ea successu temporis evanescet, ubi in philosophia nostra fuerint assidui.

§. 297.

Vis inertiae quomodo percipiatur.

Vim inertiae nonnisi confuse percipimus. Ostenditur id eodem prorsus modo, quo vim motricem nonnisi confuse a nobis percipi modo ostendimus (§. 295). Nimirum si negas eam confuse a nobis percipi, ponamus eam percipi distincte. Quoniam in elementis continetur ratio ultima eorum, quae in rebus materialibus deprehenduntur (§. 191); in iisdem quoque ratio vis inertiae seu passivae, qua corpus omne praeditum (§. 129. 130), contineri debet. Quare eum in elementis sit principium passivum (§. 294), per idem explicari debet, quando vis inertiae in corpore habeat locum. Enimvero id sibi non patere, dum vim inertiae ex phaenomenis colligit aut tactu percipit, quivis fateri cogitur. Vim adeo inertiae nonnisi confuse percipimus.

Modus confuse percipiendi vim inertiae denuo illustratur exemplo colorum, quo in simili casu supra (*not.* §. 224) usi sumus.

§. 298.

Cur vis inertiae phaenomenon sit.

Vis inertiae phaenomenon est. Etenim vis inertiae nonnisi confuse percipitur (§. 297) & eam sensui obviam esse dubio caret. Est igitur phaenomenon (§. 225).

Phaenomenon nempe dicitur vis inertiae, quo sensu qualitates sensibiles phaenomena appellantur.

§. 299.

Phaenomeni substantiati definitio.

Phaenomenon substantiatum dicitur, quod substantiae instar apparet.

Leibnitius materiam & vim motricem inter phaenomena retulit. Vulgo materiam instar substantiae concipimus, & *Aristoteles* ipsumque secuti scholastici similiter vim activam corporum instar substantiae conceperunt, ac ideo *Formam substantialem* appellarunt. Etenim formam substantialem non differre a vi motrice, si intelligibili modo explicetur, dudum observavit *Leibnitius* in Actis Erudit. A. 1695. p. 147. Utrique sententiae subest aliquid veri, si sano sensu explicetur. Materia enim phaenomenon est, est etiam phaenomenon vis motrix, quatenus confusa notione vulgo utramque complectimur: de ceteris tamen phaenomenis recte ratiocinaturi in Physicis cum materiam (§. 168), tum vim motricem instar substantiae concipere debemus (§. 169), etsi substantiale sit in solis elementis compositi, adeoque materiae & vis motricis rationem sufficientem continentibus, sed extra sphaeram imaginationis constitutis, intra quam phaenomena continentur. Quamobrem ut, quod veritati consentaneum est, unica notione complectamur, & phaenomena ista fundamentalia, quae ceterorum rationes immediatas continent, a ceteris distinguamus; phaenomeni substantiati appellatione utemur. Ita enim fore arbitramur, ut nec in explicandis phaenomenis specialibus quid admittamus, quod ad mechanismum reduci nequeat, seu quod non tandem explicetur per materiam & motum, nec tamen principia mechanismi negligamus, sed ea ex suo fonte, substantiis nempe simplicibus, veris rerum materialium elementis, derivemus: id quod inprimis utile est tum ad profligandas qualitates occultas ex philosophia naturali, tum ad evitandum Labyrinthum, in quem praecipites ruunt de compositione ac divisione continui phaenomenisque motus philosophaturi.

§. 300.

Materia & vis motrix

Materia & vis motrix sunt phaenomena substantiata. Materia est extensum vi inertiae praeditum (§. 141). Quare cum extensio phaenomenon sit (§. 226), ac vis etiam inertiae in phaenomenorum numero deprehendatur (§. 298);

(§. 298); materia quoque phænomenon esse debet. Materia tamen instar substantiæ apparet (§. 178). Est igitur phænomenon substantiatum (§. 299).

qualia sint phænomena.

Similiter vis motrix phænomenon est (§. 296): substantia tamen apparet (§. 178). Est igitur & vis motrix phænomenon substantiatum (§. 299).

Si quis sumit materiam pro substantia ac pro tali etiam vim motricem habet; ei difficultates suboriuntur, quomodo corpus ex duplici substantia componi queat, & quomodo vis motrix agat in materiam & materia ab eadem patiatur. Enimvero difficultates istæ cessant, ubi expenderis, substantialitatem nullam corpori competere nisi quam ab elementis habet; materiam vero & vim motricem non esse nisi phænomena, quæ per modum substantiarum apparent. Tum nimirum cessant quæstiones, quæ inextricabiles difficultates involvunt.

§. 301.

Vis motrix & materia substantiæ apparere debent diversæ. Ex superioribus, quæ de elementis rerum, substantiis simplicibus (§. 182), demonstrata sunt, apparet non suppetere nobis quidpiam aliud positivi, per quod concipiantur, quam vim, qua prædita sunt (§. 196). Enimvero per vim substantiæ concipiuntur (§. 776 *Ontol.*), atque adeo substantialitas elementorum concipi nequit nisi per eorum vim activam. Enimvero vis activa corporum ex substantiis simplicibus resultat (§. 180), neque per materiam, nec per essentiam corporis determinatur (§. 147), consequenter sine hac concipi potest (§. 120 *Ontol.*). Vis adeo corporum activa sive motrix instar substantiæ apparere debet.

Vis motrix & materia cur substantiæ appareant.

Materia extensa est (§. 141), quatenus elementa aggregantur (§. 221). Quare dum extensum percipimus, elementa rerum invicem unita (§. 220) percipimus. Elementa rerum materialium substantiæ sunt (§. 182). Extensum itaque dum percipimus, substantias plures inter se unitas percipimus. Materia igitur substantia apparere debet.

Materia extensa est, quatenus elementa rerum materialium invicem aggregantur (§. 221), ac ideo substantia apparet *per demonstrata*. Vis motrix in corpore apparet, quatenus elementis inest principium activum, quemadmodum ex superioribus apparet, ubi principium activum in elementis stabilivimus (§. 294), & eadem substantia apparet *per demonstrata*. Quoniam itaque vis motrix concipi potest sine materia, & materia sine vi motrice, duæ substantiæ diversæ apparere debent.

Eodem principio hic utimur, quo *Cartesius* usus est in demonstranda animæ a corpore diversitate, scilicet quod mens & corpus sint duæ substantiæ a se invicem diversæ. Et principium istud conforme est notioni entis in genere, quam in philosophia prima stabilivimus, ubi ostendimus, quænam eidem enti inesse possint ac debeant. Ceterum præsens propositio alia adhuc ratione demonstrari poterat. Nimirum ex superioribus ostendimus, quod materia & vis motrix concipi debeat instar substantiæ ex ipsa notione substantiæ (§. 168. 169), ac vi hujus quoque patere poterat, quod utraque substantia apparere debeat. Quod vero apparere debeant tanquam diversæ, adjici ex demonstratione præsente poterat. Nimirum concipimus aggregatum absque eo, quod rebus aggregatis inest, & quod inest iis, quæ aggregatum constituunt, absque eo, quod aggregentur seu inter se unita aggregatum constituant. Utramque tamen notionem ingredi-

S 2 tur

tur substantialitas elementorum, quæ aggregatum constituunt, etsi diverso respectu, nimirum in uno casu, quatenus paulo obscurius percipitur, in altero autem, quatenus clarius concipitur. Ceterum lectori ad antecedentia attento constabit, quæ de elementis rerum materialium hactenus demonstrata sunt, ex phænomenis colligi ope principii rationis sufficientis, modo principiorum ontologicorum fuerit gnarus. Non difficile nobis foret via vere analytica hoc pacto ea investigare, quæ de elementis rerum ortuque corporum ex iisdem demonstrata sunt, nisi a scopo nostro istiusmodi tractatio esset aliena & ad ambages nos deduceret.

CAPUT IV.

De Legibus motus.

§. 302.

Regulæ motus quænam sint.

R*Egulæ motus* dicuntur illæ, juxta quas vis motrix in conflictu corporum modificatur.

Dari motus regulas & demonstrationes Mathematicorum loquuntur, & experimenta confirmant. Demonstrationes dedimus in Elementis Mechanicæ; experimenta dabimus in philosophia experimentali. Legi interea potest *Mariottus* in Tractatu de percussione corporum, qui inter opera ipsius in Batavia recusa extat.

§. 303.

Leges motus quid sint.

Leges motus appellantur principia generalia regularum motus.

Inesse regulis motus principia generalia, unde eædem derivari possunt, hodie nemo ignorat, nisi qui in Mathesi hospes fuerit, postquam multiplici modo ex istis principiis regulæ motus seu conflictus corporum demonstratæ fuerunt. Leges istæ motus a Mathematicis sumuntur, non probantur, Metaphysici vero est easdem demonstrare. Quare nostrum jam esse existimamus eas hic stabilire, ut appareat, quibus principiis modificatio vis motricis nitatur.

§. 304.

Corpus quiescens num seipsum movere possit.

Nullum corpus quiescens seipsum movere potest. Etenim corpus omne motui resistit (§. 129), adeoque ob materiam, cui vis inertiæ inest (§. 141), segne quasi ad motum deprehenditur. Seipsum igitur, ubi quiescit, movere nequit.

Idem adhuc alio modo ostenditur. Quoniam per id, quod corpus quiescit, adeoque in eodem loco perseverat (§. 642 *Ontol.*), non intelligitur, cur jam locum continuo mutare incipiat; nulla in quiescente datur ratio sufficiens motus incipientis (§. 56. 642 *Ontol.*). Quare cum sine ratione sufficiente, cur potius fit, quam non fit, nihil esse possit (§. 70 *Ontol.*); nec corpus quiescens a seipso movebitur unquam.

Potest etiam hæc posterior demonstratio per modum indirectæ proponi. Ponamus nimirum corpus aliquod quiescens moveri. Quoniam vi quietis in eodem loco perseverat, vi motus autem continuo locum mutat (§. 642 *Ontol.*); in statu quiescentis non continetur ratio sufficiens motus incipientis (§. 56 *Ontol.*). Motus adeo incipit absque ratione sufficiente, cur potius incipiat, quam quies continuetur: id quod absurdum (§. 70 *Ontol.*).

Expe-

Experientia idem confirmat. Quando enim corpus aliquod ex quiete ad motum concitatur, semper ab alio corpore impellitur. Nemo autem unquam vidit, corpus aliquod sua sponte moveri cœpisse, cum antea quiesceret. Propositionem præsentem nemo non admittit, & quamvis eam probare non possit atque inductionem insufficiens argumentum esse agnoscat ad veritatem ejus evincendam, hoc tamen non obstante renitentiam quandam in se experitur, ubi propositioni contrariæ assensum præbere debet. Hæc renitentia non aliunde est, quam quod quid admittere debeamus absque ratione sufficiente, adeoque a principio rationis sufficientis confuse percepto ortum trahit. Atque hinc non modo patet, demonstrationem posteriorem esse notionem communem ex confusa ad distinctam reductam; verum etiam vim principii rationis sufficientis ubivis sese in animis hominum exerentis palam loquitur.

§. 305.

Si corpus quiescens moveri debet, a causa externa ad motum concitandum. Corpus quiescens se ipsum movere nequit (§. 304). Quare si moveri debet, cum nihil sine ratione sufficiente esse possit, cur potius sit, quam non sit (§. 70 *Ontol.*), ratio cur ex quiete ad motum concitetur extra ipsum in ente alio contineatur necesse est. A causa igitur externa ad motum concitandum (§. 881. 882 *Ontol.*).

Corpus quiescens quando moveatur.

Dicimus hic causam externam, quæ est a corpore, quod movetur, diversa (§. 882 *Ontol.*). Unde in corpore animali fluidum nerveum aut, si mavis, spiritus animales motum musculi, in quem influunt, determinantes, sunt respectu musculi causa externa. Similiter aqua sese in poros funis contorti insinuans & ut magis contorqueatur causans respectu funis est causa externa.

§. 306.

Si quod corpus movetur, ratio, cur data celeritate & secundum datam directionem moveatur, continuo extrinseca est. Etenim si corpus movetur, a causa quadam externa ad motum concitatur (§. 305), consequenter & celeritas, qua movetur, & directio secundum quam movetur (§. 172), per eam determinata fuit. Quare cum ratio cur causatum existat, vel tale existat, in causa contineatur (§. 883 *Ontol.*); in eadem ratio contineri debet, cur corpus moveatur hoc potius celeritatis gradu, quam alio, & secundum hanc potius directionem, quam aliam. Et quia causa illa externa est (§. 305), adeoque a corpore, quod movetur, diversa (§. 882 *Ontol.*); ratio quoque ista celeritatis & directionis ab iis determinationibus, quæ notionem mobilis ingrediuntur, diversa esse debet (§. 122 *Ontol.*), adeoque extrinseca est (§. 544 *Ontol.*).

Modificationis vis motricis ratio.

Atque hinc apparet, non repugnare, quod motus fit a vi motrice, corpori omni insita (§. 135), & nullum tamen corpus moveatur sine causa externa, a qua ad motum concitatur (§. 305). Etenim vis illa motrix, quæ per celeritatem & directionem modificatur (§. 153. 164), modificationis causam extrinsecam semper agnoscit. Unde porro intelligitur, quomodo hypothesis virium insitarum cum principiis mechanicis concordet: etenim modificationes virium per leges mechanicas continuo intelligibili modo sunt explicabiles, nec vis insita in numerum qualitatum occultarum refertur, quemadmodum ab illis fieri solet, qui vires insitas semetipsas modificantes admittunt & de subjecto uno in alterum transeuntes, qualis tamen transitus concipi nequit, nisi vim motricem supponas esse veram substantiam a corpore prorsus distinctam, quod sine multis difficultatibus inde emergentibus supponi nequit.

§. 307.

Quoniam ratio continuo extrinseca est, cur mobile hac potius celeritate,

Mutatio celerita-

tis & directionis.

tate, quam alia & secundum hanc potius directionem, quam aliam movetur (§. 306); *si corporis moti celeritas, vel directio mutari debet, a causa quadam externa id fiat necesse est.*

Consona est propositio præsens & præcedens experientiæ, cum nemo exemplum in contrarium afferre queat.

§. 308.

Mobile quomodo ad quietem redigatur.

Corpus semel motum ad statum quietis pervenire nequit, nisi a causa quadam externa ad quietem redigatur. Si enim corpus motum ad quietem redigi debet, celeritas ejus vel in continenti expirare, vel successive imminui debet, donec tandem nulla evadat. Enimvero si corporis moti celeritas mutari debet, a causa quadam extrinseca id fiat necesse est (§. 307). Ergo si corpus semel motum ad quietem redigendum, a causa quadam extrinseca id fiat necesse est.

Poterat idem immediate ex principio rationis sufficientis inferri, eodem prorsus modo, quo ante ostendimus, corpus quiescens non posse movere seipsum (§. 304). Habemus quoque hic experientiam consentientem, cum nunquam observemus corpus in motu constitutum ad quietem redigi, nisi vel moveatur in medio resistente, in quo celeritas successive extinguitur, vel a corpore incurrente, aut in quod ipsum incurrit & quod ulteriori motui obicem ponit, celeritate omni simul privetur.

§. 309.

Lex prima naturalis motus.

Corpus unumquodque perseverat in statu suo quiescendi vel movendi uniformiter in directum, hoc est, eadem celeritate & secundum eandem directionem, nisi a causa externa statum suum mutare cogatur. Etenim si corpus quiescit, seipsum movere nequit (§. 304), sed si moveri debet, a causa externa ad motum concitandum (§ 305). Quare cum status quiescendi non mutetur, nisi ex quiete ad motum concitetur (§. 709 *Ontol.*); corpus unumquodque in statu suo quiescendi perseverat, donec a causa quadam externa statum suum mutare cogatur.

Si corpus data celeritate & secundum datam directionem movetur, celeritas ejus vel directio mutari nequit, nisi a causa quadam externa (§. 307). Quare eum status ejus movendi uniformiter in directum non mutetur, nisi mutata vel celeritate, vel directione, vel utraque (§. 709 *Ontol.*); corpus unumquodque in statu suo movendi uniformiter in directum perseverat, donec a causa externa eundem mutare cogatur.

Hæc est prima lex naturalis motus, quam sumunt Mathematici in motuum doctrina experientia confisi. Exemplo nobis est Geometra summus *Newtonus* in Principiis Philosophiæ Naturalis Mathematicis p. 13 editionis ultimæ Londinensis, ubi legem motus primam propositionem præsentem appellat & inter axiomata refert provocans ad experientiam, cujus fide constat, projectilia perseverare in motibus suis, nisi quatenus a resistentia aeris retardantur & vi gravitatis impelluntur deorsum. Trochum, cujus partes cohærendo perpetuo retrahunt sese a motibus rectilineis, non cessare rotari, nisi quatenus ab aere retardatur: majora autem planetarum & cometarum corpora motus suos & progressivos, & circulares in spatiis minus resistentibus factos conservare diutius. Adjungi eidem potest *Hugenius* in Tractatu de motu corporum ex percussione, qui inter opera posthuma legitur, ubi primo loco tanquam hypothesin propositionem præsentem sumit. Addi possent Mathematici alii, qui de motu corporum ex

per-

percussione commentati sunt. Enimvero non opus ut plures in re manifesta citentur. Præsens autem propositio ambitu suo complectitur præcedentes sigillatim antea demonstratas.

§. 310.

Motus corporũ rectilineus.

Omne mobile progreditur in linea recta, nisi quid obstet. Omne enim mobile perseverat in statu suo movendi secundum eandem directionem, nisi a causa externa directionem mutare cogatur (§. 309). Quare cum directio sit linea recta (§. 150); per lineam rectam progreditur, nisi quid directioni obstet.

Hinc veteres motum rectilineum dixere naturalem, & omne corpus naturaliter motum rectilineum affectare affirmarunt provocantes ad experientiam, vi cujus corpora in linea recta progrediuntur, ubi motui rectilineo nihil resistit: id quod patet in descensu ac ascensu perpendiculari, ubi gravitatis vis directioni ascendentis, vel descendentis minime contrariatur. Plurimum ea de re disputatum fuit inter veteres: sed res dubio caret, ubi principium rationis sufficientis claritate sua mentis aciem perstringit.

§. 311.

Motus in vacuo.

Mobile in vacuo eadem continuo celeritate in linea recta progreditur in infinitum. In vacuo enim nulla adest causa externa, quæ vel directionem, vel celeritatem mobilis mutare possit; id quod per se patet. Enimvero quamdiu mobile a causa quadam externa statum suum mutare non cogitur, secundum eandem directionem & celeritatem (§. 309), adeoque in eadem linea recta (§. 150), continuo progreditur. In vacuo igitur eadem continuo celeritate in linea recta progreditur in infinitum.

Nimirum dum vacuum supponimus medium, tale medium sumitur, in quo nulla adest causa externa vel celeritati, vel directioni mobilis mutandæ sufficiens. Supponimus præterea mobile vi sola impressa moveri.

§. 312.

Motus curvilineus.

Si mobile in linea curva incedit, duplici vi urgeatur necesse est, quarum altera in linea recta progredi nititur, altera vero a motu rectilineo continuo retrahitur. Etenim in dato quocunque momento mobile progredi nititur in linea recta, & nisi quid obstet actu progrederetur (§. 310). Quare cum in singulis curvæ punctis directionem mutet utpote a recta deflectens; causa quædam externa adesse debet, quæ directionem continuo mutat (§. 307). Urgetur adeo mobile vi duplici, quarum altera continuo in linea recta progredi nititur, altera vero a motu rectilineo continuo retrahitur.

Exemplum habemus in corporibus horizontaliter projectis, v. gr. in globo ex tormento vi pulveris pyrii exploso. Etenim vi pulveris pyrii imprimitur vis, qua secundum lineam rectam continuo progrederetur, donec per resistentiam aeris omnis tandem celeritas foret extincta. Enimvero vi gravitatis continuo urgetur versus centrum terræ, dum vi impressa progreditur. Atque inde est, quod lineam curvam centro suo describat, aut in linea curva incedat, quæ qualis sit a *Galilæo* primo inventum & in Mechanicæ Elementis a nobis demonstratum. In propositione præsente continetur fundamentum geneseos curvarum linearum, qualem jam in casibus specialibus dedere veteres, v. gr. in spiralibus *Archimedes*, in genere autem *Isaacus Barrovius* in Lectionibus Geometricis sect. 1. Propositio præsens utilissima est, cum plures dentur in natura rerum motus curvilinei.

§. 313.

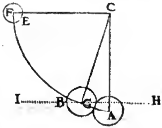
Reactionis definitio.

Reactio dicitur actio patientis in agens.

E. gr. Dum lapidem alteri extremo funis alligatum trahis, lapis te vicissim trahit: Dum tu trahis lapidem, in lapidem agis & lapis a te patitur. Quare cum lapis te vicissim trahit, adeoque in te agit, a quo patitur; actio ejus dicitur reactio.

§. 314.

Datur reactio corporis. *Dum corpus* A *motui resistit*, *in corpus* B, *quod ipsum ad motum sollicitat*, *reagit*. Dum enim corpus A motui resistit, se ab altero B, quod ipsum ad motum sollicitat, non statim secum abripi patitur, sed corpus B aliquantum retinet, ne libere ulterius progredi possit, quemadmodum vel ante progrediebatur, vel vi conatus in eodem sese exerentis progredi debebat (*§. 727 Ontol.*). Accidit adeo in corpore A duplex mutatio, nempe quatenus a corpore B ad motum sollicitatur, & quatenus progressui ejusdem corporis obstat (§. 290 *Ontol.*), consequenter status ipsius duplici modo mutatur (§. 709 *Ontol.*). Quare cum (§. 56 *Ontol.*) ratio prioris mutationis in ipso B contineatur, quia ejus vi ad motum sollicitatur, posterioris autem ratio insit ipsi A, cum vi inertiæ motui resistat (*§.* 130); evidens est, corpus A agere in B, dum ab eodem patitur (*§* 713. 714 *Ontol.*). Enimvero dum corpus B alterum A ad motum concitat, in ipso quoque mutatio accidit (*§.* 290 *Ontol.*), consequenter status ipsius mutatur (§. 709 *Ontol.*). Quare cum ratio hujus mutationis, cur nempe corpus A ad motum sollicitet, in ipso corpore B contineatur (*§.* 56 *Ontol.*); evidens est corpus B agere in A (§. 713 *Ontol.*). Agit adeo corpus A in corpus B, quod in ipsum agit, dum ab eodem patitur, adeoque in B reagit (*§.* 313).



Idem alia adhuc ratione demonstrari potest ex experimentis. Ponamus globum ligneum A ex filo CA libere suspensum quiescere, & alterum B ex argilla moliori confectum atque ex filo CG libere itidem suspensum, adducto centro in F demitti, ut celeritate per altitudinem CA cadendo acquisita incurrat in globum A. Facto conflictu figura globi B in ea parte, qua impegerat, G mutata deprehenditur, superficie convexa in G complanata. Enimvero complanatio ista fieri nequit, nisi partes quædam moveantur secundum directionem GI, quæ antea una cum ceteris movebantur secundum directionem EH, ut adeo directio earum mutetur, dum globus B in globum A impingit (§. 290 *Ontol.*). Quare cum directio mutari nequeat nisi a causa quadam externa (*§.* 307); causa mutationis esse debet globus quiescens A, in quem impingit globus B. Quoniam itaque globus A, dum motui resistit (*§.* 129), movet partes quasdam globi B secundum dire-

directionem contrariam, juxta quam is in ipsum impingit; in eundem agit, dum ab eodem patitur (§. 133), consequenter cum etiam globus B, qui globum A, dum in eundem impingit, movet, experimento teste, in ipsum agat (§. *cit.*); globus A in globum B reagit (§. 313).

Idem adhuc per experimenta hydrostatica confirmari poterat, quibus docetur, globum plumbeum in aqua descensurum premere aquam & vicissim ab aqua premi: id quod obtinet in alio etiam quocunque casu, ubi corpus aliquod movetur per medium resistens. Reactio satis obvia est ipsi tactui in istiusmodi casibus, ubi quid quacunque ratione movere aut premere conamur.

§. 315.

Actionis & reactionis necessarius nexus.

Nulla datur in corporibus actio sine reactione. Quoniam enim actiones & passiones corporum sunt mutationes in iisdem accidentes (§. 713. 714 *Ontol.*), in iis autem mutatio nulla accidere potest nisi per motum (§. 128); corpus unum in alterum non agit, nisi quatenus in motu constitutum alterum ad motum sollicitat, neque unum ab altero patitur, nisi quatenus ab altero ad motum urgetur (§. 133). Sed dum ad motum sollicitatur, resistit motui (§. 129), atque hac ipsa resistentia reagit in agens (§. 314). Nulla igitur actio est sine reactione.

Maximum momentum in eo situm est, quod nulla detur in corporibus actio sine reactione. Etenim absque reactione corpus quodcunque ab alio corpore moto simul abriperetur & cum eo eadem celeritate progrederetur, quemadmodum nunc accidit corporibus, quæ, dum incedimus, portamus. Imo quodcunque quacunque vi propelleretur. Atque adeo aliæ prorsus prodirent regulæ motus, consequenter phænomena rerum materialium seu mutationes corporum alias prorsus sequerentur leges, quam nunc fieri solet. Atque hæc reactio locum habet in legibus motus, quemadmodum ex definitione legum motus colligitur (§. 303) & ex demonstratione regularum motus, quæ in Mechanicis datur, palam fit. Etenim demonstrationes Mathematicorum loquuntur, in demonstrandis regulis motuum supponi reactionem, seu mutuam actionem corporum in se invicem. Refertur igitur inter principia demostrandi (§. 561 *sq.*), consequenter ad leges motus pertinet (§. 303). Quamobrem & *Newtonus* in Principiis *loc. cit.* p. 14. reactionis determinationes, de quibus mox dicemus disertius, ad legem tertiam motus refert.

§. 316.

Reactio qua vi fiat.

Corpus reagit vi inertiæ. Etenim corpus reagit, dum motui resistit (§. 314). Enimvero corpus resistit motui vi inertiæ (§. 130). Ergo corpus reagit vi inertiæ.

Reactio omnino actionis species est, quemadmodum etiam eam per actionem definivimus (§. 313) & in stabilienda reactione versantes (§. 314) demonstravimus. Dubium igitur oriri poterat ex eo, quod (§. 130) vim inertiæ vim passivam appellaverimus eandemque ad materiam retulerimus (§. 141) & vi activæ contra distinxerimus (§. 137). Enimvero dubium istud protinus evanescit, ubi ad animum revocaveris, nos vim activam corporum, vim inertiæ & extensionem non tanquam entia realia a se invicem distinguere, ex quibus invicem unitis resultat corpus, cum singula nonnisi in numerum phænomenorum referamus (§. 226. 296. 298), quorum fons communis sunt elementa, a quibus solis corpus substantialitatem habet (§. 177). Utile autem est vim inertiæ tanquam passivam a vi activa distingui in phænomenis, cum corpus unum non patiatur ab altero, nisi quatenus reagit, nec plus impendatur in actionem virium, quam corpus reagere aptum: quæ ex subsequentibus clariora evadent.

§. 317.

Actionis cōtrariæ definitio.

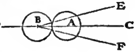
Actio dicitur *contraria* actioni alterius corporis, quæ fit per contrariam directionem, seu per directionem in oppositam plagam tendentem.



Ponamus corpus A agere in corpus B secundum directionem BD & corpus B agere in corpus A secundum directionem AC. Directio ipsius A tendit in plagam D & directio ipsius B in plagam C. Plagæ autem D & C oppositæ sunt, quia sunt termini ejusdem rectæ (§. 86 *Geom.*). Actiones igitur corporum A & B sunt invicem contrariæ, seu actio ipsius A est contraria actioni ipsius B, & actio ipsius B contraria actioni ipsius A.

§. 318.

Contrarietas actionis & reactionis.



Reactio contraria est actioni. Agat corpus A in corpus B secundum directionem BD; dico corpus B reagere in corpus A secundum directionem AC, quæ in directum jacet lineæ directionis BD. Reagat enim, si fieri potest, corpus B in A secundum directionem ad lineam AC obliquam BE. Nulla sane erit ratio, si linea directionis ab ea, quæ ipsi BD in directum jacet, AC declinet, cur potius declinet versus sinistram in BE, quam versus dexteram in BF, & cur potius declinet sub angulo EBC, quam sub alio quocunque. Quare cum nil esse possit sine ratione sufficiente, cur potius sit, quam non sit (§. 70 *Ontol.*); in neutram partem declinabit, adeoque in directum jacet lineæ directionis BD. Reactio igitur contraria est actioni (§. 317).

Reactionem esse contrariam actioni, ex phænomenis jam ostendimus, cum ipsam reactionem inde colligeremus (§. 314).

Patet idem sensui in nonnullis casibus. Etenim si alteri funis extremo alligatus fuerit lapis & alteri manu applicata trahatur lapis, funis extenditur secundum directionem trahentis. Necesse igitur est, ut directio lapidis retrahentis trahentem sit directioni trahentis in directum posita. Propositio præsens est pars legis tertiæ motus in Principiis *Newtoni*, atque prima reactionis determinatio, quæ attendenda venit. Etenim in actione corporum determinanda ratio habenda est directionis, secundum quam corpus agens agit in alterum, & quantitatis illius vis, quam in actionem impendit. Quamobrem porro determinanda erit ratio virium, quibus mutuæ corporum in se invicem actiones absolvuntur.

§. 319.

Vis inertiæ in quo consistat.

Vis inertiæ est nisus sese exerens adversus nisum agentis. Vis motrix, unde pendet actio corporis (§. 142), consistit in continuo conatu mutandi locum (§. 149), sive in nisu continuo. Quare cum reactio sit itidem actio (§. 313); nec ea aliunde quam a nisu corporis oriri potest. Reagit autem corpus vi inertiæ (§. 316). Ergo vis inertiæ in nisu quodam consistit. Enimvero corpus non reagit in alterum, nisi dum hoc in illud agit (§. 315): nisus igitur ille, in quo vis inertiæ consistit, sese minime exerit, nisi ubi in corpus aliquod actionem quandam exercet aliud.

Nisus ille sensui obvius est, si pondus quoddam funi alligatum trahitur, ut juxta directionem horizontalem promoveatur. Nisus agentis deprehenditur in elatere tenso, veluti in gladio incurvato sese restituere nitente. Uterque nisus ipso tactus judicio idem deprehenditur.

§. 320.

Corpus cur non agat nisi

Corpus non agit in alterum, nisi dum in ipsum impingit. Ut enim corpus unum A agat in alterum B, necesse est ut adsit ratio aliqua, cur potius in ipsum

ipsum agat, quam non agat (§. 70 *Ontol.*). Quoniam corpus agit per vim activam (§. 141), adeoque nonnisi in motu constitutum (§. 135); evidens est, nullam adesse rationem, cur agat in aliud quoddam corpus, quamdiu libere movetur, nec quicquam motui ipsius obstat. Enimvero quodsi secundum eam directionem, juxta quam movetur, obvium sibi habeat corpus aliud, quod impedit, quo minus ulterius progrediatur (§. 726 *Ontol.*); quin adversus ipsum nitatur & ipsum loco movere conetur, ne motui amplius obstet, fieri non potest. Agit igitur in corpus alterum B, dum in ipsum incurrit sive impingit (§. 133).

Impingens in alterum.

Videtur experientia propositioni præsenti contrariari in attractionibus electricis & magneticis, ubi corpus unum in alterum agere & reagere videtur absque impetu unius in alterum facto. Enimvero absit, ut attractiones istas admittamus ultra experientiæ fidem. Corpora, quæ se mutuo attrahere dicuntur, ad se invicem accedere observamus, donec tandem in contactu unum adhæreat alteri: enimvero quænam sit motus istius causa, quo corpora ista ad se invicem accedunt, & quænam sit causa adhæsionis, id quidem sensui manifestum non est. Corpora duo ad se invicem accedere posse intelligimus, quando secundum contrarias directiones unum ad alterum propellitur, quemadmodum Physici recentiores attractiones magneticas explicare solent *Cartesium* secuti. Hinc vero jam intelligitur, quo sensu attractiones tanquam phænomenon admitti possint, quemadmodum supra eas admitti debere contendimus (§. 292), scilicet quatenus sumuntur pro mutuo accessu corporum ad se invicem eorumque cohæsione in contactu. Quodsi vero quis eam fieri concipiat per mutuam corporum sese attrahentium actionem a viribus insitis pendentem, is sumit, quod probari debebat, nec experientiæ acceptum referri potest, nisi vitio subreptionis (§. 668 *Log.*).

§. 321.

Quoniam corpus unum non agit in alterum, nisi dum in ipsum impingit (§. 320), unum vero in alterum impingere nequit, nisi se mutuo contingant; *corpus unum in alterum agere nequit absque mutuo eorundem contactu.*

Contactus corporum in se invicem agentium.

Quodsi ergo corpus unum in alterum absque eorundem mutuo contactu agere videtur, veluti in attractionibus modo commemoratis; actiones corporibus mutuas tribuimus, quas nec observamus, nec probare valemus, sed nobis tantummodo observare videmur.

§. 322.

Actio in distans dicitur, quæ absque corporum contactu fieri ponitur.

Actionis in distãs definitio.

Ita actio magnetis in ferrum dicitur actio in distans, propterea quod is trahat ferrum procul adhuc a se remotum, etsi in contactu continuetur attractio fortiorque deprehendatur. Similiter sol in distans ageret, si corpora terrestria calefaceret, absque motu per materiam intermediam propagato, veluti si spatia cælestia essent vacua, nec substantialis quidam ex sole effluxus per ea diffunderetur. Aut si clarius intelligere volueris, quid sibi velit operatio sive actio in distans, si quidem claritas desiderari potest in iis, quibus nulla notio respondet; finge corpus A distare a corpore B intervallo viginti pedum, corpus utrumque collocatum esse in vacuo, & loco suo non egredi, corpus tamen A producere vi sibi insita motum in corpore B sive progressivum totius corporis, quo B vel accedit ad A, vel ab ipso recedit, sive intestinum quo qualitas aliqua ipsius B mutatur, veluti si ex denso redderetur rarum aut contra: actio corporis A in corpus B foret actio in distans.

§. 323.

Actio in distans impossibilis. Etenim actio in distans fit absque corporum contactu (§. 322). Sed actio corporis unius in alterum absque contactu impossibilis (§. 321). Ergo actio in distans impossibilis.

Impossibilitas actionis in distãs.

Idem etiam alia ratione ita ostenditur. Ponamus, si fieri potest, corpus A agere in distans: aget igitur in corpus B, quod ab eo distet dato

quodam intervallo, veluti 20 pedum, motumque in B producet sive progressivum totius corporis, sive intestinum utroque corpore loco suo inhærente (§. 322). Quoniam itaque ex eo, quod corpus A in dato loco hæret atque vi activa præditum est, minime intelligitur, cur B ab eo remotum moveatur, præsertim cum ex corpore A nihil egrediatur, quod ad corpus B deferatur, cum vis activa nonnisi substantia appareat, nequaquam vero existat (§. 178); motus ipsius B ratione sufficiente destituitur (§. 56 *Ontol.*), adeoque casus purus (§. 94), consequenter impossibilis est (§ 95). Actio igitur in distans impossibilis.

Non sufficit poni in A talem vim, quæ in distans agere possit: neque enim ponenda sunt, nisi talia quæ intelligibili modo explicari possunt, aut quæ poni posse per experientiam constat, etsi ignoretur, quomodo intelligibili modo explicari debeat. Quicquid enim existere observamus, illud intelligibili modo posse explicari certum est, utut nos istam explicationem adhuc ignoremus. Monuimus vero jam supra (*not.* §. 320), quæ tanquam exempla actionum in distans afferuntur (*not.* §. 322), ab experientia esse aliena.

§. 324.

Cõflictus corporũ. *Conflictus* corporum dicitur eorum status, quo in se invicem agunt & reagunt.

Fig. 1.

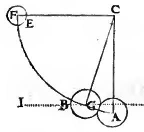
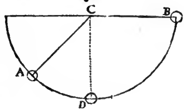


Fig. 2.



Obtinet iste status, quando corpus unum in alterum incurrit; veluti si globus E (*Vid. Fig* 1.) ex puncto F demissus incurrit in alterum quiescentem A ea celeritate, quam in descensu per quadrantem FA acquisivit: aut (*Vid. Fig.* 2.) si duo globi, alter quidem ex A, alter vero ex B dimissus sibi mutuo occurrant in D iis quidem celeritatibus, quas in descensu per arcus AD & BD acquisivere.

§. 325.

Nulla motus mutatio accidit nisi per conflictum. Etenim corpus, in quo *Motus mutatio.* mutatio motus accidit, aut quiescit, aut movetur. Ponamus corpus A quiescere, non movebitur, nisi a causa externa ad motum concitetur (§. 305). Enimvero dum corpus B alterum A movet, seu statum quietis ipsius mutat (§. 642 *Ontol.*), in ipsum agit (§. 133.). Necesse igitur est ut corpus A motui resistat (§. 129), consequenter in corpus B, quod ipsum ad motum sollicitat, reagit (§. 314). Quoniam itaque corporum

porum A & B is est status, quo in se invicem agunt & reagunt *per demonstrata*, & corpus B movet alterum A *per hypoth.* corpus quiescens ex statu quietis in statum motus non transfertur nisi per conflictum.

Ponamus corpus A moveri & in eo mutationem motus accidere. Quoniam in corpore, quod movetur, motus nulla mutatio accidere potest, nisi a causa extrinseca (§. 307); necesse est ut aliud corpus B motum in corpore A immutet. Enimvero dum corpus unum alterius in motu constituti motum immutat, in ipsum agit (§. 133), adeoque corpus B agit in alterum A. Quare cum nulla sit actio sine reactione (§. 315); corpora A & B in eo deprehenduntur statu, quo in se invicem agunt & reagunt, consequenter in conflictu (§. 324). Motus itaque mutatio in corpore moto nulla accidit, nisi per conflictum.

Propositionem hanc admittunt etiam illi, qui actiones in distans corporibus tribuunt. Etenim actiones in distans putantur attractiones magneticæ & electricæ (*not.* §. 320); attractiones autem admittuntur mutuæ & per experientiam admitti debent. Dum magnes ferrum trahit, magnes vicissim trahitur a ferro. Dantur enim experimenta suo loco explicanda, per quæ apparet, magnetem ac ferrum sibi mutuo occurrere. Constat nimirum (*not.* §. 320) nos non observare in attractionibus magneticis vel electricis, nisi corporis vel unius ad alterum, vel mutuum ad se invicem accessum.

§. 326.

Mutatio corporum quomodo accidat.

Quoniam in corporibus nulla accidere potest mutatio nisi per motum (§. 128), nulla autem motus mutatio accidit nisi per conflictum, sive corpus ex quiete ad motum concitetur, sive in motu jam constituti celeritas aut directio mutetur (§. 325); *nulla in corporibus mutatio accidere potest nisi per conflictum*.

Patet adeo in explicandis mutationibus corporum semper quoque explicandum esse conflictum, ubi integram mutationem, quomodo contingat, distincte concipere volueris, & sane eodem neglecto in casu præsertim singulari non datur apodictica effectus cognitio.

§. 327.

Contactus ad conflictum necessarius.

Nullus datur conflictus corporum sine impactu unius in alterum, seu absque mutuo eorundem contactu. In conflictu corpora in se invicem agunt & reagunt, seu corpus unum agit in alterum (§. 324). Enimvero corpus unum in alterum agere nequit, nisi dum in ipsum impingit (§. 320), nec unum in alterum agere potest absque mutuo eorundem contactu (§. 321). Nullus igitur datur corporum conflictus absque unius in alterum impactu, seu mutuo eorundem contactu.

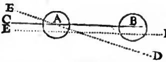
Nimirum cum actio in distans sit impossibilis (§. 323), nec talis admitti potest conflictus, qui per actionem & reactionem in distans absolvi debet. Talem qui defendunt, fingunt utique, quod probare nesciunt. Supputant enim actionem in distans tanquam possibilem, quam se experiri falso putant (*not.* §. 320).

§. 328.

Incursus corporis unius in alterum.

Corpus unum ***incurrere*** dicitur ***in alterum***, si vel in quiescens, vel motum ad eandem partem impingit.

Pona-



Ponamus globum A quiescere & B, qui movetur secundum directionem BC per alterum A transeuntem, tandem in A delatum in globum ibi hærentem impingere; dicetur globus B incurrere in globum A. Ponamus similiter moveri globum utrumque A & B, sed B celerius, A tardius, juxta eandem directionem BC, & dum B assequitur anteriorem A, in ipsum impingere, globus B in globum A denuo incurrere dicetur. Moventur in casu dato globus B & alter A versus eandem plagam in C. Enimvero id non opus est in omni casu: fieri enim potest, ut directio globi A tantisper declinet a directione ipsius B, ut directio ipsius ED vel secet in conflictu directionem CB corporis alterius B, vel constanter eidem sit parallela, distet tamen ab ea intervallo minori quam semidiametro, seu non majore, quam ut linea directionis BC corpus A secet. Evidens enim est tum non minus, quam in casu anteriori globum B in alterum A impingere debere. Quamobrem & corpus B in hoc casu incurrere dicetur. Patet adeo cur in definitione non diximus, corpus utrumque versus eandem plagam moveri debere: sed ad incursum requisiverimus tantum, quod moveri debeant versus eandem partem, in qua scilicet utraque plaga sita est, ad quam corpora tendunt.

§. 329.

Occursus corporũ.

Corpus unum dicitur *occurrere alteri*, si ambo moveantur in partes contrarias, & in se invicem impingant.



Ponamus globum A secundum directionem AB tendere in plagam B & e contrario globum B secundum directionem BA in plagam A celeritate quacunque, quæ hic non attenditur, ubi directionum saltem habetur ratio. Patet, corpora ista in aliquo puncto lineæ BA, veluti in C in se invicem impingere debere. Corpora igitur A & B sibi mutuo occurrere dicuntur. Eadem vero hic tenenda sunt, quæ paulo ante (*not.* §. 328) de varietate directionis annotata sunt.

§. 330.

Impactus directus.

Corpus unum *impingit* in alterum *directe*, si linea directionis impingentis transit per centrum gravitatis alterius, in quod impingit, aut, si mavis, ubi fuerit ad planum contactus perpendicularis,



E. gr. Ponamus globum B moveri secundum directionem DC & ita impingere in globum A, ut linea directionis DC transeat per centrum ejus A, quod centrum gravitatis esse supponimus. Dicetur globus B directe impingere in globum A. Quid sit centrum gravitatis ex Staticis patet. Est nempe punctum, per quod corpus dividitur in duas partes æquiponderantes, quarum scilicet neutra alteram movet (§. 122 *Mech.*). Hoc punctum in motu corporum gravium semper pro toto corpore substituere licet (§. 125 *Mech.*), modo retineat eum situm, quem in situ corporis obtinet. Enimvero ne quis existimet, definitionem ad sola gravia restringi, alteram definitionem adjicere libuit, quam priori æquipollere ex iis ipsis colligitur, quæ modo de centro gravitatis annotavimus.

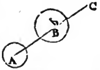
§. 331.

Impactus indirectus.

Corpus unum in alterum *indirecte impingit*, si linea directionis impingentis transit equidem per corpus, in quod impingit, sed non per centrum gravitatis, aut, si mavis, ubi fuerit ad planum contactus obliqua. Brevius dici potest: *Indirecte impingit*, quod non impingit directe.

E. gr

E gr. Ponamus globum A impingere in globum B secundum directionem AC. Quoniam in *b* supponitur centrum gravitatis globi B, linea directionis AC per globum B equidem transit, non tamen per centrum gravitatis *b*. Impingit adeo oblique. Per se patet, eadem hic tenenda esse, quæ modo ad §. præcedentem annotavimus.

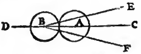


§. 332.

Incursus directus & indirectus.

Si corpus unum in alterum incurrens directe impingit; *directe incurrere* dicitur: si oblique vel indirecte, *indirecte* vel *oblique*.

Exemplum corporis unius in alterum directe incurrentis sunt globi A & B, quibus usi sumus ad illustrandum impactum directum (*not.* §. 330); exemplum corporis unius in alterum indirecte impingentis sunt itidem globi (*Vid. Fig.* §. 331) A & B, quibus usi sumus ad impactum indirectum illustrandum (*not.* §. 331): modo utrobique supponas globum B, in quem alter A impingit, quiescere, vel cum altero A versus eandem partem moveri (§. 328).



§. 333.

Occursus directus & indirectus.

Si corpora in se invicem directe impingunt, dum sibi mutuo occurrunt; *directe* sibi mutuo *occurrere* dicuntur; si oblique vel indirecte, *oblique* vel *indirecte*.

Exemplum corporum sibi mutuo directe occurrentium præbent globi A & B, quorum alter A movetur secundum directionem AD; alter vero B secundum directionem BC: exemplum vero corporum sibi mutuo oblique occurrentium (*Vid. Fig.* §. 328) globi A & B, quorum alter A movetur secundum directionem DE, alter vero B secundum directionem BC.



§. 334.

Conflictus causæ.

Si conflictus corporum oritur, aut corpus unum in alterum incurrit, aut duo corpora sibi mutuo occurrunt, vel directe, vel indirecte. In conflictu enim corpora in se invicem agunt & reagunt (§. 324), consequenter aut unum impingit in alterum, aut ambo in se mutuo impingunt (§. 320). Enimvero si corpus unum in alterum impingit, corpus unum in alterum incurrit (§. 328); si vero in se mutuo impingunt, sibi mutuo occurrunt (§. 329). Quare si conflictus corporum oritur, aut corpus unum in alterum incurrit, aut duo corpora sibi mutuo occurrunt, & quidem vel directe, vel indirecte (§. 330 & seqq.).

Theorema præsens inservit casibus distinguendis in Machanica, ubi regulæ conflictus corporum investigandæ, vel demonstrandæ, ut constet casus nullos fuisse prætermissos. Illud autem per se patet, conflictum non semper inter duo corpora contingere, sed fieri etiam posse, ut plura corpora simul in idem incurrant, vel plura simul sibi mutuo occurrant.

§. 335.

Corpus quando impellatur.

Corpus unum *impellere* dicitur alterum, si ita movet, ut ipsum libere progrediatur, sive illud post conflictum quiescat, sive moveri pergat.

Ita

Ita globus A impellitur, si digito exarto in ipsum impingas, ut manu postea immota, vel digito retracto, progrediatur. Similiter si globus alius B in eundem A incurrens eum ad motum concitet, & post conflictum una cum ipso moveri pergat, sive in eandem, sive in contrariam partem; globus B impellere dicitur globum A.

§. 336.

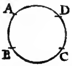
Progressus quid sit.

Progredi dicitur corpus, si motum in linea sive recta, sive curva ita continuet, ut a termino, unde motus inchoatur, seu in quo tempore dato hæret, continuo longius distet.

Fig. 1.



Fig. 2.



Ponamus corpus A (*Vid. Fig. 1.*) moveri in recta AB, ut a termino A, in quo dato tempore hæret, continuo longius distet, seu distantia a termino A major continuo evadat; corpus A in linea recta AB progreditur. Ponamus porro corpus A (*Vid. Fig. 2.*) ita moveri in linea curva ABCD, ut a termino A accedat ad B ac inde ulterius ad C & ita porro: distantiæ a termino A continuo fiunt majores, adeoque corpus in linea curva progredi dicitur: Est hic casus planetarum, qui in orbitis suis circa solem continuo progrediuntur: unde & ipsorum *motus* per orbitam *progressivus* dicitur.

§. 337.

Retrogradatio quid sit.

Corpus dicitur *retrogredi*, si vel in linea recta, vel in linea curva ita movetur, ut, cum antea distantiæ a termino dato continuo crescerent, seu majores fierent, nunc eædem iterum decrescant, seu continuo minores evadant.

Ponamus (*Vid. Fig. §. 329*) globum A a termino A moveri usque ad terminum C, sed deinde mutata directione moveri ex C in D. Patet initio usque ad C distantias a termino A continuo augeri; postea vero a termino C usque in D distantias continuo minui. Globus igitur A, dum a termino C usque in D movetur, retrograditur. Ponamus similiter corpus aliquod (*Vid. Fig. §. præc.*) ex termino A per B moveri usque ad C in linea curva ABC: evidens est, distantiam a termino A continuo fieri majorem. Ponamus ulterius idem corpus, ubi terminum C attingit, mutato motu a C per arcum CB moveri usque in B: patet distantiam a termino A continuo minorem fieri. Corpus igitur per arcum CB retrogreditur. Obtinet hic casus in motu planetarum primariorum, qui nonnunquam retrogradi spectantur.

§. 338.

Corpus quando trudatur.

Corpus trudere dicimur, si continua actione moventis moveatur cum eodem eadem celeritate versus eandem partem, ita tamen ut mobile præcedat movens.

Ponamus cubum in tabula positum applicato digito eidem continuo urgeri, ut una cum digito progrediatur, brachio magis magisque continuo extenso. Evidens est digitum esse movens, cubum mobile, cubum præcedere digitum, & actionem digiti in cubum esse continuam, cubum vero cum digito moveri versus eandem partem & eadem celeritate. Cubus igitur truditur. Substituamus digito baculum ad corpus quodcunque in solo positum applicatum & ponamus nos continuo adversus corpus istud nitentes moveri cum eodem versus eandem plagam & tantundem progredi, quantum promovetur corpus; corpus hocce similiter movetur trudendo, dicimurque illud ante nos trudere.

§. 339.

Corpus *trahere* dicimur, si continua actione moventis movetur cum eodem eadem celeritate versus eandem partem, ita tamen ut mobile sequatur, movens præcedat.

Corpus quando trahatur.

E. gr. Equus continua actione movet currum & currus cum equo eadem celeritate versus eandem partem progreditur, ita tamen ut equus præcedat, currus sequatur: equus igitur currum trahit. Qui non satis attenti sunt ad modum, quo quid trahitur, illis difficultates suboriuntur circa definitionem præsentem; quasi sit angustior suo definito. Videtur enim in nonnullis casibus mobile, quod trahitur, solum moveri, dum causa trahens quiescit & in aliis idem in plagam contrariam tendere videtur, in quam movetur trahens. E. gr. ponamus hominem in A consistentem loco suo non egredi & fune AC manibus apprehensu trahere ad se corpus C alteri funis extremo alligatum. Movebitur adeo corpus C ex C in A solum, dum idem trahens loco suo non egreditur, consequenter movens cum eodem non progreditur versus eandem plagam. Enimvero quis non videt, perperam hic hominem haberi pro causa trahente, cum trahens sit manus, qua funis apprehenditur? Quoniam corpus C propius ad terminum A accedere nequit, nisi funis AC abbrevietur; necesse est ut brachio protensu corripiatur funis non in eius extremo A; sed in loco ulteriori, veluti in B, & manu ex B in A promota punctum funis B in terminum A adducatur. Ita vero corpus C movetur ex C in D per intervallum CD ipsi AB æquale; quod interea conficit manus, consequenter manus, quæ pondus trahit, cum pondere, quod trahitur, movetur eadem celeritate & versus eandem plagam. Jam corpore in D constituto, extensu brachio denuo manus applicatur parti funis a termino A aliquo intervallo distanti & tractio peragitur ut ante. Habemus igitur hic tractiones per exiguum intervallum iteratas, quibus singulis definitio præsens competit. Atque hac ratione sublata est prima difficultas, quam nonnisi apparentem esse constat. Ut altera quoque evanescat, demus similiter casum quendam specialem. Ponamus itaque corpus C trahi fune CBA circa trochleam B ductо manu applicata in A & trahentem progredi versus L, dum pondus trahitur versus plagam M. Hic equidem patet, per tantum spatium moveri pondus C, per quantum progreditur trahens in A, consequenter trahentem & pondus, quod trahitur, moveri simul & eadem celeritate: non tamen trahens & mobile moventur versus eandem plagam, sed in plagas potius contrarias M & L. Enimvero ecquis non videt directionem trahentis esse rectam CM, adeoque vim, quæ ad actionem impenditur, applicatam censeri in B, consequenter in quolibet tempusculo moveri trahens cum pondere C, quod trahitur, versus eandem plagam? Quod vero etiam moveatur eadem celeritate, per se patet. Ceterum id accidentale est, cuius in definiendo non habenda ratio, quod artificio aliquo mechanico directio moventis mutari possit, ut tamen salva maneat directio ad hanc motus speciem requisita.





§. 340.

Si corpus unum trudit vel trahit alterum, continuus est trudentis & ejus, quod truditur, itemque trahentis & ejus, quod trahitur, conflictus, quamdiu motus durat. Si enim corpus unum trudit alterum, actio trudentis in corpus, quod truditur, continua est (§. 338). Ergo & continua est reactio (§. 315). Quare cum status corporum, in quo in se invicem agunt & reagunt, sit conflictus (§. 324); si corpus unum alterum trudit, conflictus continuus est, quamdiu motus durat.

Conflictus in trusione & tractione.

Similiter si corpus unum alterum trahit, actio trahentis in corpus, quod trahitur, continua est (§. 339). Quoniam itaque in hoc etiam casu corpus, quod trahitur, continuo reagit in trahens (§. 315); quamdiu trahitur, conflictus continuus (§. 324).

Actionem esse continuam, quod in definitionibus trusionis & tractionis sumsimus, patet a posteriori ex iis, quibus definitiones illustravimus, exemplis. Ex iis nempe apparet, nos non sumsisse, nisi quod in mundo adspectabili accidit, nec finxisse species motus, quæ vel implicant, vel nostram saltem attentionem non merentur. Ubi de actione continua dubium nullum fuerit, præsens quoque propositio nihil difficultatis habet. Potest tamen experimento obvio subjici. Pone nimirum lanci uni libræ impositum esse pondus triginta librarum & alterum brachium libræ manu deprimi, ne pondus descendere possit. Quodsi vim deprimentem, quæ pondus sustentabat, augeas, seu paulo majore vi libræ brachium deprimas, quam in statu anteriori; motus ponderis lanci impositi æquipollebit tractioni (*not.* §. 339). Enimvero sive pondus tantummodo sustentes, ne vi gravitatis descendere possit, sive idem moveas, continuum renisum experieris: qui cum sit vis inertiæ (§. 319), qua corpus reagit (§. 316), non minus reactionis ponderis quam actionis tuæ ad corpus vel sustentandum, vel movendum tendentis tibi conscius es. Quodsi æquipollentiam motus præsentis cum tractione non satis clare perspicis, etsi (*not.* §. 339) satis manifestam; sume exemplum aliud, quod illo manifestius extra omnem dubitationis aleam positum. Ponamus itaque pondus aliquod, v. gr. 30. librarum, ut ante, trahæ impositum a te trahi. Quodsi ad temetipsum attentus fueris, non minus experieris, te, quamdiu traha trahitur, eundem percipere renisum, modo planities, per quam traha trahitur, eadem sit, ne obstacula extrinseca tractionem difficiliorem reddant, cum quibus jam nobis nihil est negotii, utpote tractionem solam, qualis in se est, considerantibus. Patet igitur, ut in casu præcedente, te non minus sentire per omne tempus, quo motus durat, corporis, quod trahitur, reactionem, quam tuam in idem actionem, qua corpus trahere conatis. Quodsi vis gravitatis te confundat; sume exemplum aliud, ubi alia, quam sola gravitatis vi renititur corpus trahendum. Suppone igitur trahi a te alterum funis extremum, dum alterum ab alio fortiter trahitur; tractio alterius erit loco reactionis. Idem etiam experiri licet, si ferrum, quod a magnete trahitur, a mutuo contactu separare conetis, vim tamen minorem adhibeas, quam quæ ad separationem sufficit.

§. 341.

Virium æqualium secundum contrarias directiones effectus.



Si duo corpora A & B æquali vi adversus se invicem secundum contrarias directiones nitantur, neutrum eorum movetur. Ponamus corpus A vi V niti adversus B secundum directionem AD, & vicissim B vi æquali V niti adversus A secundum directionem BC: dico, nec A, nec B moveri. Quoniam enim vis V utrobique æqualis est, & directiones AD & BC in directum sitæ sunt; nulla sane apparet ratio, cur A potius moveatur secundum directionem BC cedens vi ipsius B, quam cur B cedat vi ipsius A & moveatur juxta directionem AD. Quare cum nihil sine ratione sufficiente esse possit (§. 118 *Ontol.*); nec corpus B cedens ipsi A movebitur secundum directionem AD, nec A cedens ipsi B movebitur secundum directionem BC, consequenter neutrum eorum movetur.

Idem experiri datur, si digitos duos adversus se invicem vi quacunque premas: ambo enim juxta se invicem quiescunt, quacunque vi adversus se invicem nitantur. Pertinet huc etiam libra æqualibus ponderibus utrinque in lancibus depositis onerata. Etenim perinde est (*not.* §. 339), ac si, dum pondus unum nititur deorsum, alterum adversus idem niteretur sursum. Et propterea in Mathesi absque probatione sumitur, quod notionibus communibus consentanea sit.

§. 342.

§. 342.



Virium inæqualium contrariarũ effectus.

Si duo corpora vi inæquali adversus se invicem secundum contrarias directiones nitantur, motus sequitur secundum directionem fortioris seu majoris. Ponamus enim vim minorem esse V. Quoniam ea parti majoris æqualis est (§. 352 *Ontol.*); erit ea V+Q. Cum itaque corpus A vi V urgeat alterum B secundum directionem AD, & corpus B ipsum A vi V+Q secundum directionem BC, nullus autem motus subsequatur, quatenus vi V corpora A & B secundum directiones AD & BC adversus se invicem nituntur (§. 341); perinde utique est, ac si corpus A sola vi Q secundum directionem BC ad motum concitaretur. Quare cum nihil sit, quod motum vi Q producendum impediat *per hypoth.* motus secundum directionem BC produci debet.

Consentit denuo experientia. Etenim non alia ratio est, cur pondus majus præponderet in libra, & aliæ quoque experientiæ obviæ idem testantur, veluti si duo inæqualibus viribus adversus fores nitantur.

§. 343.

Vis in actionem impendenda.

Corpus eadem vi agit in alterum, qua hoc ipsi resistit. Quoniam enim nihil est sine ratione sufficiente, cur potius sit quam non sit (§. 118 *Ontol.*); ratio quoque esse debet, cur corpus unum in alterum agat. Quare cum non agat in alterum, nisi ubi idem contingit (§. 321); ratio cur agat alia esse nequit, quam quod corpus unum vel alterius motui actuali, vel conatui ad eundem resistat. Quando igitur nulla amplius resistentia est, ratio cur agat tollitur, adeoque & actio cessare debet (§. 118 *Ontol.*). Enimvero cum corpus vi inertiæ resistat (§. 132), vis autem inertiæ consistat in nisu adversus nisum agentis sese exerente (§. 319); resistentia tolli nequit, nisi quatenus uterque nisus æqualis est (§. 341). Patet itaque corpus in alterum non majore vi agere, quam qua hoc ipsi resistit.

Inde est, quod funis extendatur æqualiter, si pondus eidem alligatum trahas. Et eadem profecto ratio est, cur cubus plumbeus unius digiti tantundem ponderis amittere videatur in aqua, quantum est pondus aquæ unius pedis cubici.

§. 344.

Nisus in motum impensus.

Quodsi ergo *corpus* A *majore vi nitatur adversus* B, ***quam*** **B** *ipsi resistit; excessus virium in motum impendetur* (§. 342).

Videmus hinc libram moveri, si pondus in altera lance positum fuerit gravius pondere in altera collocato. Similiter equus partem virium, quibus trahit currum, in actionem impendit, qua resistentiam ejus vincit, residuam autem earum partem impendit incessui.

§. 345.

Quando resistentia invincibilis.

Et, si corpus **A** ***minore vi nitatur adversus alterum*** **B**, ***quam hoc resistere valet***, cum tota nonnisi parti resistentiæ vincendæ sufficiat (§. 341); ***motus subsequetur nullus.***

Hoc scilicet in casu tantæ non sunt vires corporis A nitentis adversus alterum, quantæ in actionem impendendæ sunt, qua resistentia vincitur, atque ideo resistentia invincibilis. Exemplo est pondus majus, quam quod ex fune suspensum sustentare potes: quod trahendo frustra attollere conaris.

§. 346.

Æqualitas actionis & reactionis.

***Actioni corporis unius æqualis est reactio alterius*.** Corpus enim reagit in alterum vi inertiæ (§. 316), consequenter nititur adversus nisum agentis (§. 319). Quare cum uterque nisus æqualis sit (§. 343) & actio atque reactio eodem tempore fiant (§. 316. 319), eodem autem tempore viribus iisdem (§. 733 *Ontol.*), adeoque æqualibus (§. 349. 737 *Ontol.*), æquales actiones producantur; actio utique & reactio æquales esse debent.

Newtonus in Principiis p. m. 14 propositionem præsentem partem alteram Legis tertiæ motus facit, atque æqualitatis ratio, quam habet actio ad reactionem, altera determinatio est, quæ in reactione attendenda (*not.* §. 315). Ad illustrandam hanc actionis & reactionis æqualitatem *Newtonus* utitur exemplo equi lapidem funi alligatum trahentis: utitur exemplo digiti prementis lapidem. Quicquid, inquit, premit vel trahit alterum, tantundem ab eo premitur vel trahitur. Si quis lapidem digito premit, premitur & hujus digitus a lapide. Si equus lapidem funi alligatum trahit, retrahetur etiam & equus (ut ita dicam) æqualiter in lapidem: nam funis utrinque distentus eodem relaxandi se conatu urgebit equum versus lapidem & lapidem versus equum, tantumque impediet progressum unius, quantum promovet progressum alterius. Qui propositionem præsentem non satis intelligunt, iis circa eam difficultates enatæ sunt. Etenim ex eo, quod equus eadem vi in lapidem trahatur, qua ipse lapidem trahit, colligunt (§. 345), quod motus nullus subsequi debeat. Tacite vero sumunt cujus contrarium paulo ante (§. 343) adstruaimus, quasi corpus vi tota agat in alterum, cum tamen vis, qua in corpus agit, non sit major ea, qua alterum ipsi resistit. Unumquodque corpus eam partem vis suæ impendit in actionem, quæ sufficit ad resistentiam superandam: quodsi qua pars supersit, ea alii actioni impenditur. Evidens idem est in exemplo equi trahentis lapidem funi alligatum. Neque enim equus in trahendum lapidem omnes vires impendit, sed eas saltem, quæ ad resistentiam ejus vincendam sufficiunt; ceteris utitur ad incedendum. Quoniam nimirum lapis non amplius resistit, equus tamen absque eo progredi nequit; ideo eundem secum trahit. Cumque fieri minime possit, ut uno eodemque tempore eadem vis ad duos effectus a se invicem producendos simul adhibeatur; equus tardius incedit, dum lapidem trahit, quam incederet, si libere progrederetur. Pone funem resecari, dum equus currit: eum multo velocius currere observabis, etsi eundem adhibeat ad incedendum conatum. Imo ipsimet tale quid in nobis experiri valemus, si libuerit. Hinc vero simul apparet ratio, cur aucto pondere trahendo incessus continuo difficilior evadat, donec tandem gradum prorsus sistere cogatur trahens, viribus ad resistentiam superandam minime sufficientibus. Et quoniam in arbitrio moventis positum non est, quamnam vim in actionem impendere velit, sed eam utique impendere tenetur, quæ ad resistentiam superandam requiritur; ideo constanter eadem vis in actionem impenditur, sive pondus celeriter, sive tarde trahatur. Id inprimis patet in libra, ubi ipsis oculis manifestum est ad resistentiam ponderis in una lance positi vincendam requiri vim ipsi æqualem, motus autem celeritatem pendere a vi, quæ eidem superaccedit. Nec minus liquet per experimenta hydrostatica, quamcunque vim adhibeas ad corpus specifice levius sub aqua demergendum, non adhiberi posse vim majorem ea, quæ ad resistentiam aquæ superandam requiritur. Et in his quoque experimentis videre licet, celeritatem descensus in aqua pendere ab excessu virium supra vires ad resistentiam superandam requisitas, utut in hoc casu corpus libere moveatur vi gravitatis, quæ ipsi intrinseca est, minime autem vi extrinseca, quemadmodum in casu anteriori.

§. 347.

Conflictus effectus immediatus.

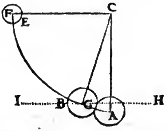


***Dum corpus unum in alterum incurrit, vel duo sibi invicem occurrunt; unum alterum durante conflictu in eodem loco detinet*.** Etenim dum corpus A incurrit in alterum B, in idem impingit (§. 328), adeoque in ipsum agit (§. 320), consequenter B in corpus A, quod incurrit, reagit



reagit (§. 315). Quoniam vero vi inertiæ reagit (§. 316), adeoque nisum adversus nisum agentis exerit (§. 319); perinde corpus A, quod incurrit, secundum directionem AC movere seu repellere conatur, ac corpus A ipsum secundum directionem BD propellere nititur. Enimvero dum corpus B adversus alterum A secundum directionem AC nititur, impossibile est ut secundum directionem AD corpori A cedat, cum nemo non intelligat, fieri non posse ut uno eodemque tempore secundum directiones contrarias moveatur idem corpus B. Necesse igitur est ut corpus utrumque B & A in eodem spatio hæreat, consequenter corpus unum detineat alterum in eodem loco, donec actio & reactio, consequenter conflictus fuerit absolutus (§. 324).

Idem eodem modo ostenditur, si corpora A & B sibi mutuo occurrunt. Tum enim in se invicem impingunt (§. 319), adeoque A agit in B & B vicissim in A (§. 320), consequenter eodem prorsus, quo ante, modo hinc porro sequitur, quod corpus unum detineat alterum in eodem loco, donec mutuæ in se invicem actiones, consequenter conflictus absolvatur.



Potest etiam veritas propositionis præsentis ex illo experimento demonstrari, quo supra (§. 314) ad stabiliendam reactionem usi sumus. Scilicet si globus B ex argilla molliori confectus & ex filo CG libere suspensus ex F demittatur, ut celeritate per arcum FA acquisita incurrat in globum ligneum A ex filo CA itidem libere suspensum atque in A quiescentem; figura globi B in ea parte, qua impegerat, mutata deprehenditur, superficie convexa G complanata. Quoniam mutatio ista fieri nequit, nisi partes a convexitate ad planitiem recedentes moveantur secundum directionem contrariam, & quemadmodum supra (*loc. cit.*) ostendimus mutationis hujus causa est globus A reagens in globum B, qui impingit; evidens omnino est, eo ipso tempore, cum partes illæ retrocedunt, globum B secundum directionem EH progredi non posse. Progrederentur enim simul partes illæ, quæ retrocedunt secundum eandem directionem, dum moventur secundum directionem GI. Clarius itaque quam ante patet, partes illas retrocedentes eodem tempore secundum contrarias directiones, hoc est, & versus plagam I, & versus oppositam H moveri debere; quod cum sit absurdum, nec partes retro-

retrocedentes, nec globus integer B movetur eo momento ſecundum directionem EH, dum partes illæ ſecundum directionem GI retrocedunt. Corpus igitur A detinet alterum B in eodem loco, quamdiu actio & reactio durat, conſequenter interea dum conflictus abſolvitur (§. 324).

Propoſitin præſens uſui eſt in demonſtranda æqualitate actionis & reactionis corporum, quæ libere moventur, & quæ vel ſibi mutuo occurrunt, vel quorum unum in alterum incurrit. Etiamſi enim modo univerſaliter in omni caſu (§. 346) demonſtraverimus, actioni reactionem eſſe æqualem, non tamen inconſultum eſt idem etiam demonſtrari in caſu ſpeciali, quo corpora libere mota in ſe invicem impingunt, cum nonnullis non ejuſdem evidentiæ videatur veritas theorematis in incurſu corporis unius in alterum vel mutuo eorundem occurſu, quæ in tractionis motu apparet.

§. 348.

Actionis & reactionis æqualitas in conflictu corporum libere motorū.

In conflictu corporum ſibi mutuo occurrentium, vel quorum unum in alterum incurrit, actio conſtanter æqualis eſt reactioni. Dum enim corpus unum in alterum incurrit, vel duo ſibi invicem occurrunt, unum durante conflictu alterum in eodem loco detinet (§. 347). Enimvero ſi corpus unum alterum in eodem loco detinet, corpora ſecundum directiones contrarias æquali vi adverſus ſe invicem nituntur (§. 341). Quamobrem cum actio & reactio eodem tempore abſolvatur (§. 316. 319); actioni æqualem eſſe reactionem patet (§. 733 *Ontol.*).

Si demonſtrationem præſentem cum ſuperiori (§. 346) comparare volueris, illam ab hac nonniſi in eo differre patebit, quod vi præcedentis theorematis colligamus, unum corpus alterum in conflictu detinere in eodem loco, ſi unum in alterum incurrit, vel ambo ſibi mutuo occurrunt.

§. 349.

Paſſionū identitas unde.

Si actiones eædem ſunt, paſſiones quoque ſubjectis in iiſdem eædem eſſe debent. Quoniam enim ratio paſſionis continetur extra ſubjectum patiens (§. 714 *Ontol.*), B autem in A agit, ſi A ab ipſo B patitur (§. 775 *Ontol.*); ratio illa alia eſſe nequit quam actio agentis (§. 713 *Ontol.*). Si igitur actiones eædem ſunt *per hypoth.* eadem in duobus vel pluribus ſubjectis iiſdem ponitur ratio ſufficiens paſſionum. Quare paſſiones quoque eædem eſſe debent (§. 189 *Ontol.*).

Propoſitio hæc ontologica eſt: quoniam tamen in Ontologia fuit prætermiſſa, per modum lemmatis eam hic interſerenda eſſe duximus, ubi eadem tanquam principio demonſtrandi (§. 561 *Log.*) habemus opus.

§. 350.

Paſſiones mutuæ corporum in conflictu.

Si corpus aliquod in alterum impingens motum ejus vi ſua quomodocunque mutaverit; idem quoque viciſſim in motu proprio eandem mutationem in partem contrariam vi alterius ſubibit. Etenim ſi corpus aliquod in alterum impingit, vel eidem occurrit (§. 329), vel in idem incurrit (§. 328), conſequenter actio & reactio æquales ſunt (§. 348), ſeu actiones mutuæ eorundem in ſe invicem eædem ſunt (§. 350 *Ontol.*), neque enim actiones hic conſideramus alio reſpectu tanquam eaſdem, niſi quatenus quantitate eædem ſunt. Enimvero ſi actiones eædem ſunt, etiam paſſiones eædem eſſe debent (§. 349). Quamobrem paſſiones corporum,

porum, quorum unum impingit in alterum, eædem sunt. Sunt vero passiones mutationes motus in istis corporibus (§. 714 *Ontol.*) & mutatio in corpore impingente ob directionem contrariam reagentis fit in partem contrariam (§. 318). Ergo si corpus aliquod in alterum impingens motum ejus vi sua quomodocunque mutaverit, idem quoque vicissim in motu proprio eandem mutationem in partem contrariam vi alterius subibit.

Propositionem hanc tanquam casum specialem æqualitatis actionis & reactionis in corporibus adducit *Newtonus* in Princip. p. 14. Nostrum igitur fuit eam hic demonstrare ob insignem utilitatem in demonstrandis regulis motus.

§. 351.

Descensus definitio.

Corpus dicitur *descendere*, si, dum movetur, ad Tellurem, vel aliud corpus mundi totale continuo accedit propius.

Ita e. gr. gravia descendere dicuntur, quia, dum libere moventur, centro Telluris continuo fiunt propiora. Similiter planetæ in motu suo circa solem continuo descendere dicuntur, dum ab Aphelio ad Perihelium tendunt, quia tum continuo soli fiunt propiores. Et, si ponamus corpus aliquod in regione Lunæ ita moveri, ut ad centrum ejus continuo propius accedat, dicetur corpus illud ad Lunam descendere. Studio diximus, corpus descendens propius accedere ad tellurem, non vero quod præcise ad centrum illius accedat, quia appropinquatio continua ad centrum telluris difficilius demonstratur, quam ejus ad tellurem accessus, consequenter definitionis applicatio præter necessitatem longe difficillima redderetur. Quodsi vero demonstraveris, corpus ad centrum telluris aut corporis alterius mundi totalis cujuscunque continuo accedere, hoc ipso etiam demonstrasti, quod ad corpus ipsum continuo accedat: quod ut vel tacite insinuaremus, in exemplis promiscue accessus ad centrum & ad corpus mentionem fecimus. Notandum præterea in notione communi non centri, sed tantummodo corporis haberi rationem. Quare consultum est, ut definitionem nominalem eidem conformemus, & num descensus omnis sit centralis demonstrationibus reservetur.

§. 352.

Ascensus definitio.

Corpus *ascendere* dicitur, si, dum movetur, a Tellure continuo magis magisque recedit, vel etiam ab alio quocunque corpore mundi totali continuo distantia ejus augetur.

E. gr. Lapis perpendiculariter projectus ascendere dicitur, quamdiu a Tellure continuo magis magisque recedit, ut scilicet pars illius lineæ ad superficiem terræ in loco, ubi projicitur, perpendicularis, inter ipsum & Tellurem intercepta continuo major evadat. Similiter planetæ dicuntur ascendere respectu Solis, si a centro Solis continuo augeatur eorum distantia, veluti dum a Perihelio ad Aphelium moventur. Ceterum quæ modo ad definitionem descensus (*not. §. præc.*) annotata sunt, ea hic quoque repetenda sunt.

§. 353.

Motus rotationis definitio.

Gyrari sive *rotari* dicitur corpus, si circa lineam quiescentem ita movetur, ut quodlibet punctum extra eam assumtum circuli peripheriam describat. *Motus rotationis* in corporibus dicitur etiam *motus vertiginis*, non autem in planis aut superficiebus atque lineis.

Motu rotationis utuntur Geometræ ad variorum inprimis solidorum genesin declarandam; tum etiam ad concipiendam circuli genesin. Quoniam vero circulus describitur, si linea circa punctum fixum; solidum, v. gr. cylindrus, si parallelogrammum rectangulum circa lineam rectam fixam rotatur (§. 331. 465 *Geom.*); definitio motus rotationis ita concipienda fuit, ut etiam hisce casibus respondeat. Alias, si corporum tantummodo ratio habenda fuisset, definiri poterat per motum, quo partes singulæ locum continuo mutant, totum tamen non mutat.

§. 354.

§. 354.

Volutationis definitio.

Corpus rotundum dicitur ***volutari***, si, dum progreditur, simul rotatur.

Motus adeo volutationis duplicem motum involvit, nempe progressivum & rotationis. Exemplum habemus in globo, qui, ubi projectus terram contingit, vel per planum inclinatum descendit, volutatur.

§. 355.

Vectionis definitio.

Vehi dicitur corpus A corpore B, si ad motum B movetur, quia ipsi vel inclusum, vel affixum est, vel quomodocunque adhæret.

Ita homo vehitur navi vel curru, in quo sedet. Movetur enim, quia navis vel currus movetur, quod in navi vel curru sedet. Similiter dum terra motu vertiginis circa proprium axem convertitur, & una circa Solem movetur; nos una movemur, quia in Tellure consistimus, vel eidem ita adhæremus, ut ab ea separari nequeamus. Vehimur itaque a tellure in utroque ipsius motu.

§. 356.

Vis mortuæ definitio.

Vis dicitur ***mortua***, quæ in solo conatu ad motum subsistit. Dicitur etiam ***elementaris***.

Istiusmodi vis mortua est gravitas, quamdiu grave ea filu suspensum descendere nititur, descendere tamen actu nequit. Est etiam talis vis in elastro tenso, dum se restituere nititur, ob præsens autem obstaculum restituere nequit. Similiter conatus, quem adhibemus ad pondus ingens, quod loco suo dimovere non valemus, vis mortua est. Quamobrem vim mortuam percipere licet ipso sensu, tum si grave quoddam corpus manui imponimus, vel manu elastrum tendimus, tum si conatum adhibemus ad aliquid loco suo dimovendum, quod resistentia invincibili nobis resistit.

§. 357.

Vis vivæ definitio.

Vis viva dicitur, quæ cum motu locali conjuncta & ad motum localem porro producendum tendit.

Istiusmodi vis viva est in gravi cadente, ubi jam aliquem celeritatis gradum acquisivit. Talis etiam deprehenditur in elastro, dum actu restituitur. Nec alia inest globo vi pulveris pyrii ex tormento exploso. Differentiam vis vivæ a mortua cum a Philosophis, tum a Mathematicis neglectam primus scrutari cœpit *Leibnitius* in Actis Eruditorum A. 1695 p. 149.

§. 358.

Vis primitivæ definitio.

Vis primitiva est, quæ omni corpori per se inest, seu cujus non alia datur ratio, præterquam in elementis.

Vim primitivam definit *Leibnitius* in Actis Eruditorum A. 1695 p. 146 per eam, quæ corpori per se inest. Obscurum autem videri poterat, quid sibi velit illud *per se inesse*. Nostrum itaque fuit id intelligibili modo explicare. Quare cum constet ex superioribus (§. 180), vim activam sive motricem corporum ea substantiis simplicibus resultare debere; verba ista *per se inesse* sensum alium, qui eum veritate consentiat, habere nequeunt, quam quod earum ratio immediate in elementis contineatur, consequenter vis primitiva per ea, quæ in elementis rerum insunt, intelligibili modo explicari debeat.

§. 359.

Cognitio vis primitivæ unde pendeat.

Quoniam vis primitivæ non alia datur ratio cur corpori insit præterquam in elementis (§. 358); nonnisi per determinationes elementis intrinsecas (§. 122 *Ontol.*), seu ea, quæ ipsis insunt, intelligi potest (§. 56 *Ontol.*). *Quamdiu* itaque *elementorum determinationes intrinsecæ, seu genericæ & specificæ ignorantur; tamdiu vis primitiva intelligibili modo explicari nequit.*

Qui

Qui ad solum corpus respiciunt & idem pro substantia primitiva habent; illi quoque vim primitivam, sine qua corpus concipi nequit, pro ente primitivo habent, quasi ejus nulla daretur ratio cur insit, aut saltem rationem aliam non agnoscunt, quam quod Deus eandem in prima rerum creatione materiæ impressit, quemadmodum & *Leibnitius* locutus in Actis Eruditorum A. 1698. p. 430. Vim nimirum saltem confuse, hoc est, imaginabili modo, non distincte, hoc est, intelligibili modo concipiunt: id quod cum *Leibnitii* theoriæ monadum non consentiat, si ad rigorem rem examines; facile apparet, quod tum in denominanda, quam definienda vi primitiva ad communem notionem, etsi erroneam, respexerit, quasi nempe substantia corporea sit substantia quædam primitiva, quæ substantialitatem non aliunde mutuetur, quantum quidem salva rei veritate fieri potest. Ostendimus enim philosophiam corpuscularem veras phænomenorum specialium rationes afferre (§. 236), neque in ea elementorum notitia nos opus habere (§. 242). Quare veritati nullum fit præjudicium, ubi in iis, quæ ultimo apparent in corporibus, tanquam in primitivis subsistimus, quamdiu rationes phænomenorum specialium pervestigamus.

§. 360.

Vis primitiva quid proprie sit.

Quoniam vis activa corporis sive motrix instar substantiæ concipi debet (§. 169), utut talis non sit, sed saltem appareat (§. 178); substantia vero est subjectum perdurabile & modificabile (§. 768 *Ontol*); *vis primitiva utique est istud subjectum perdurabile & modificabile, præcisis modificationibus actualibus spectatum*, consequenter *vis* dicitur *primitiva*, *quatenus substantialitas eidem tribuitur*, seu *tales tribuuntur determinationes constantes, ob quas modificationis capax, nempe per celeritatem* (§. 153) *& directionem* (§. 165).

Inde est, quod *Leibnitius* in Actis Eruditorum *loc. cit.* (*not.* §. 358) per vim primitivam formas substantiales Scholasticorum explicet: qua de re vide supra (*not.* §. 169) annotata.

§. 361.

An per vim primitivam ratio reddi possit phænomenorum.

In reddendis rationibus phænomenorum specialium, seu rerum sensibilium, non recurrendum est ad vim primitivam. Per vim enim primitivam nondum intelligitur, cur phænomenon aliquod speciale potius fiat, quam non fiat: quod in dato quolibet casu speciali satis manifestum est. Ponamus nimirum globum A impingere in globum B atque absoluto conflictu utrumque moveri eadem celeritate, sed minore, quam antea ferebatur A. Quodsi quis dixerit id fieri ideo, quod globi A & B instructi sint vi activa primitiva, seu quod detur in iis subjectum perdurabile, quod per celeritatem & directionem modificari potest (§. 360); nondum profecto intelligis, cur post conflictum ambo potius globi moveantur, quam unus; cur secundum eam potius directionem progrediantur, secundum quam A incurrit in B, quam secundum aliam; cur denique hac potius celeritate moveantur, quam alia. Quare cum per rationem sufficientem intelligatur, cur quid potius sit, quam non sit (§. 56 *Ontol*); vis primitiva rationem sufficientem phænomenorum specialium, seu rerum sensibilium minime continet. Quare in reddendis rationibus phænomenorum specialium, seu rerum sensibilium ad vim primitivam minime recurrendum.

In eo sane peccarunt Scholastici, quod rationes redditури actionum corporum in se invicem ad formas substantiales provocaverint, quod corpus ob formam agere *Aristoteli* dicatur. Quare si quis in eodem casu ad vim primitivam recurreret, is eandem cum ipsis censuram incurreret: neque enim sufficit formam substantialem intelligibili modo esse explicatam,

catam, seu ad notionem claram & ex parte distinctam esse revocatam, sed evitandus etiam error ab ipsis admissus, quod causam nimia remotam in locum proximæ surrogaverint. Per rationes nimium remotas, quæ causis remotis insunt, nonnisi phænomena generalia explicantur, & quo rationes sunt remotiores, eo quoque phænomena sunt generaliora, quæ per ipsas explicari possunt. Atque hinc apparet usus principiorum remotorum, quæ etsi ultra eum temere producantur, non tamen ideo tanquam sterilia rejicienda veniunt. Consentanea hæc sunt iis, quæ *Leibnitius*, qui primus virium notionem explicavit, loco ante laudato monuit. Concedit enim vim primitivam nonnisi ad generales causas pertinere, quæ phænomenis explicandis sufficere non possunt. Assentitur etiam illis, qui formas in rerum sensibilium causis propriis specialibusque tradendis adhibendas negant, nec ad vulgaris scholæ battologias redire vult, dum illas postliminio ad fontes rerum aperiendos reducit. Agnoscit notitia vis primitivæ ad recte philosophandum opus esse. Obiter vero monemus *Leibnitium* per vim primitivam interpretari *ἐντελέχειαν πρώτην Aristotelis*, quæ quid sit irrito conatu inquisivere tot viri acumine præstantes. Nobis quidem hic perinde est, sive quis vim corporum primitivam tanquam formam substantialem, aut *ἐντελέχειαν πρώτην* seu perfectihabiam primam admittere velit, sive non; modo admittat vim primitivam nostro sensu in omni corpore, nec eadem utatur nisi in generalibus, cum nec de stabilienda philosophia *Aristotelico-Scholastica* jam simus solliciti, quibus sola veritas curæ cordique est, nec quemquam præoccupare intendamus, ut sit pronior ad nostris assentiendum, quibus perinde est, sive quis nostris assentiatur, sive eadem contemnat.

§. 362.

Vis derivativæ definitio.

Vis derivativa est, quæ per modificationem vis primitivæ resultat.

Nimirum hic spectamus vim motricem, quatenus actu modificata est, cum vis primitiva spectetur ut modificabilis. Vires adeo derivativæ sunt, quæ a gravibus cadendo acquiruntur, itemque vis derivativa est, quæ a pulvere pyrio globo ex tormento explodendo imprimitur. Ratio denominandi, quæ *Leibnitio* debetur, desumta esse videtur ab eo, quod apparet. Etenim si globus unus in alterum incurrit, veluti A in B, ipse quidem A aliquam vis suæ partem amittit, sed e contrario B partem aliquam acquirit. Unde vulgus sibi imaginatur, motum, quem cum vi motrice confundit, ex uno subjecto migrare in alterum. Vis adeo corpori uni derivatur a corpore altero. Enimvero denominatio etiam cum rei veritate consistere potest, cum eatenus vis a corpore B in conflictu acquisita dici possit a vi alterius corporis derivata, quatenus in vi corporis incurrentis continetur ratio, cur vim quandam acquirat corpus alterum antea quiescens. Sane in superioribus corpuscula ideo diximus derivativa, quæ rationem compositionis in aliis se minoribus agnoscunt.

§. 363.

Vis derivativa unde derivetur, & qualis sit.

Vis derivativa per corporum inter se conflictus resultat, & viva est. Etenim vis derivativa per modificationem vis primitivæ resultat (§. 362), consequenter dum ejus celeritas (§. 153), aut directio variatur (§. 165), adeoque motus corporis determinatur (§. 172). Quoniam itaque motus mutatio nulla accidere potest nisi per conflictum (§. 325); vis derivativa per corporum inter se conflictus resultat.

Vires derivativas esse vivas per harum definitionem patet. Etenim vires derivativæ per corporum inter se conflictus resultant *per partem primam*, adeoque motui locali conjunctæ sunt (§. 325). Quoniam vero vires motui locali conjunctæ, vivæ sunt (§. 357). Vires igitur derivativæ vivæ sunt.

Hinc *Leibnitius* loco sæpius citato definit illam per eam, quæ per corporum inter se conflictus resultat. Eo ipso enim distinguitur a vi primitiva, cui opponitur, cum hæc absque conflictu in corporibus detur.

§. 364.

Quomodo vis

Vis derivativa resultat per limitationem vis primitivæ. Resultat enim per modifi-

modificationem vis primitivæ (§. 362). Quare cum omnis rei modificatio in variatione limitum consistat (§. 830 *Ontol.*); vis quoque derivativæ modificationes in variatione limitum vis primitivæ consistere debent. Vis adeo derivativa per limitationem vis primitivæ resultat.

derivativa determinetur.

Leibnitius ait vires derivativas primitivæ *veluti* limitatione resultare. Non satis manifesta videtur ratio, cur quasi dubitanter loquatur. Enimvero cum ex superioribus constet, vim motricem phænomenon esse (§. 296) & nonnisi substantiam apparere (§. 178); modificationes quoque nonnisi phænomena sunt, eo scilicet sensu, quo vim motricem in numerum phænomenorum (§. 296) vi definitionis retulimus (§. 225). Videtur adeo *Leibnitius* subdubitanter locutus, ne quis existimet, eum vim motricem pro vera substantia habere, & modificationes pro veris limitationibus illius substantiæ.

§. 365.

Vires derivativæ intelligibili modo explicantur per regulas motus. Cum enim vires derivativæ per modificationem vis primitivæ resultent (§. 362); vires derivativæ intelligibili modo explicantur, ubi rationem modificationis earundem dederis (§. 56 *Ontol.*). Quare cum vis motrix in conflictu corporum, per quem vis derivativa resultat (§. 363), juxta regulas motus modificetur (§. 302); per eas intelligitur cur vis primitiva in dato casu ita potius modificetur, quam aliter, consequenter ratio modificationis per eas redditur (§. 56 *Ontol.*), atque adeo vires derivativæ per regulas motus intelligibili modo explicantur.

Quomodo explicentur.

Patet itaque ignoratis licet elementis vires derivativas distincte cognosci posse, quantum ad actiones & passiones corporum intelligendas sufficit.

§. 366.

Si corpus in linea recta movetur, tota ejus massa seu partes omnes eadem celeritate moventur.



Celeritatis diffusio in motu rectilineo.

Ponamus corpus A motu æquabili ferri per rectam AB, aut per eandem trahi, vel alio quocunque motu promoveri; dico totam ipsius massam seu partes omnes eadem celeritate moveri. Patet enim omnem materiam, quæ cum corpore movetur, adeoque totam ejus massam (§. 6 *Mech.*), eodem tempore per idem spatium transferri. Tota igitur massa corporis, adeoque omnes ipsius partes, eadem celeritate moventur (§. 668 *Ontol.*).

Idem etiam indirecte ostenditur hoc modo. Ponamus partem unam globi A, quæ dicatur P, celerius moveri altera Q. Partes igitur P & Q eodem tempore spatia inæqualia describunt (§. 661 *Ontol.*), & quidem P majus spatium describet, quam Q (§. 669 *Ontol.*). Quare si ponamus partem P pervenisse in C, pars altera Q nondum erit in C, sed alicubi inter C & A, v. gr. in D consistet. Corpus adeo A dissilire debet in duas partes P & Q, ut una absque altera progredi possit: id quod hypothesin evertit, in qua ponimus corpus A totum moveri per lineam rectam AB.

Demonstratio per indirectum ostendit, si ponamus partem P celerius moveri, quam Q, id experientiæ contrariari, cum, quod inde sequitur, eidem repugnet.

§. 367.

Celeritas corporis vecti.

Quoniam corpus vehitur, si corpori alteri vel inclusum, vel affixum est, vel quomodocunque adhæret, & ideo movetur, quia movetur alterum (§. 355), in eo casu autem perinde est ac si corpus, quod vehitur, esser pars alterius, a quo vehitur, utpote unum cum ipso mobile constituens (§. 341 *Ontol.*); *corpus, quod vehitur, & alterum, a quo vehitur, in motu rectilineo eadem celeritate moventur* (§. 366).

E. gr. Quoniam eques movetur ad motum equi, quia eidem insidet; ab equo vehitur (§. 355). Movetur autem eadem celeritate, qua equus progreditur. Similiter qui in curru sedet, dum is ab equis trahitur, vehitur (§. *cit.*). Movetur autem eadem celeritate, qua equus progreditur & currum post se trahit.

§. 368.

Corporis tracti vel trusi celeritas.

Quoniam corpus, quod trudit alterum, moveri nequit, nisi ante ipsum simul moveatur mobile (§. 338), & corpus, quod trahit alterum, moveri nequit, nisi simul sequatur quod rrahitur (§. 339); trudens & quod truditur, & rrahens atque quod trahitur, perinde ac corpus vehens & quod vehitur, unum mobile constituunt (§. 341 *Ontol.*), consequenter *corpus trudens & quod truditur, trahens & quod trahitur eadem celeritate moveri debent* (§. 366).

Atque adeo patet, nos in definitionibus motus, quo corpus aliquod truditur, vel trahitur (§. 338. 339), non assumsisse, nisi quod veritati consentaneum. Et quamvis a posteriori satis constet, nos non assumsisse, nisi quod in utroque motu obvium; non tamen utilitate sua caret idem demonstrari a priori, cum sic constet ratio, cur eadem celeritas esse debeat moventis atque moti. Patebit autem deinceps non inutiliter considerari celeritatem, qua moventur corpora, quatenus motum alterius corporis participant, & in reddendis phænomenorum ab isto motu pendentium rationibus ad illud recurrendum.

§. 369.

Num vehens agat in id, quod vehitur.

Si corpus vehitur, alterum, a quo vehitur, in ipsum non agit. Etenim si corpus A vehitur a corpore B, ad motum ipsius B movetur, quia ipsi vel inclusum, vel affixum est, vel quomodocunque adhæret (§. 355). Quare cum hinc tantummodo intelligatur, cur A cum ipso B simul moveatur, non vero cur moveatur; ratio sufficiens cur moveatur non continetur in B (§. 56 *Ontol.*), adeoque extra B quærenda est (§. 70 *Ontol.*). Quare dum A vehitur a B, B in ipsum non agit (§. 713 *Ontol.*).

In exemplis veritas propositionis obvia est, hoc est, ipsa claritate sua assensum allicit. Ponamus enim te vehi curru vel navi. Quodsi quis ex te quærat, cur movearis, dum currus movetur, utique respondes, quod fieri non possit, ut moveatur currus, quin simul movearis, propterea quod in curru sedes, consequenter hinc intelligis, cur una cum curru movearis. Scilicet ex eo, quod in curru sedes, evidens est, currum non posse moveri, quin simul movearis; ex motu autem currus ulterius patet, cur tamen cum curru actu movearis. Enimvero si simpliciter quæratur, cur tam movearis, & quidem data celeritate, responderi utique aliter nec potest, nec solet, quam quod equi trahant currum & data celeritate progrediantur. Ratio itaque mutationis, quæ tibi accidit, hoc est motus localis, quo ex loco uno in alterum te deferri contingit, sufficiens non est in curru, sed in equis, qui currum trahunt, atque ideo currus non agit in te eidem insidentem. Eodem modo patet, navem non agere in eum, qui ei insidet, adeoque eadem vehitur, neque in onus, quod eidem impositum.

§. 370.

§. 370.

Resistentia corporis, quod vehit alterum, qualis sit.

Corpus, quod vehitur, resistentiam ejus, a quo vehitur, auget. Si enim corpus A vehitur a corpore B, ad motum ipsius B movetur etiam A (§. 355). Quare cum corpus omne motui resistat (§. 129), etiam huic motui, quem mediante corpore B participat, resistere debet. Quare dum corpus B movetur, adeoque moventi resistit (§. 129); resistentia ejus a corpore A, quod vehitur, augetur (§. 426 *Ontol.*).

Idem experientia confirmat. Videmus enim currum onustum difficilius trahi, quam vacuum, & equos currum trahentes celerius incedere, si fuerit parum onustus, quam ubi ingens onus eidem incumbit. Ipsimet hoc tactu percipimus, si traham trahimus, quippe quæ nullo onere imposito minus resistit trahenti, quam ubi pondere majore gravatur. Quodsi exemplum aliquod distincte perpendere libuerit, ut ratio asserti in eodem pateat, veritas propositionis claritate sua intellectum percellit & assensum rationum evidentia extortum firmat. Nimirum si ponamus saxum ducentarum librarum currui imponi: idem premit vi gravitatis currum, & currus reactione sua, quæ vi prementi æqualis est, cum eidem non cedat, pondus istud sustinet. Ita vis gravitatis cum curru quasi coalescit, & sic vis inertiæ, quæ motui resistit, tantundem augetur, quantum premitur currus. In experimentis hydrostaticis multo clariora sunt, quæ ægre admittenda veniunt in solidis. Etenim si pedem cubicum ex plumbo confectum aquæ immittas, tantundem is aquam premit, quantum ponderat pes cubicus aquæ. Tantundem vero etiam auctum deprehenditur pondus aquæ. Similiter si vesicam sub aqua demergas, vis, quam adhibes ad eandem sub aqua detinendam, gravitati aquæ accrescit & sic vim inertiæ ipsius auget, qua in agens reagit. Ex his adeo experimentis omnium evidentissime patet, quomodo corpus unum augeat resistentiam alterius.

§. 371.

Actio moventis in corpus, quod vehitur.

Si corpus A a corpore B vehitur, & C in B agit; idem C in A nonnisi mediante corpore B agit. Etenim corpus A, quod vehitur a corpore B, agenti C non resistit, nisi quatenus resistentiam ipsius B auget (§. 370), consequenter vim inertiæ intendit (§. 130 *Cosmol.* & §. 758 *Ontol*). Quare cum corpus vi inertiæ reagat (§. 316), nec agens ob contrarietatem (§. 318) & æqualitatem reactionis (§. 346) in ipsum agat, nisi quatenus vi inertiæ eidem resistit (§. 132); corpus C agens in B non agit in A, nisi quatenus A vi actionis suæ in B resistentiam ipsius auget, consequenter nonnisi mediante corpore B.

Idem etiam hac ratione ostenditur. Quoniam corpus C eadem vi agit in B, qua hoc ipsi resistit (§. 343), corpus autem B non modo vi inertiæ propria, verum etiam ea, quam ab actione ipsius A in se acquirit (§. 370), resistit; agens C non modo resistentiam ipsi B propriam, verum etiam alteram, quæ ab A venit, superare debet. Agit igitur non modo in B, verum etiam in A. Enimvero corpus A non per se resistit agenti C, sed quatenus agens in B resistentiam hujus auget, adeoque nonnisi mediante corpore B. Quare etiam agens C non agit in A nisi mediante corpore B.

In exemplo res manifestior. Dum equus currum trahit, currus eidem vi inertiæ sibi propria resistit, atque eatenus equus in currum agit, quatenus reactionem currus, seu resistentiam ejus superare tenetur, antequam progredi possit, nec incessui amplius quid obstet. Jam si ponamus onus sexcentarum librarum currui impositum esse; hoc tota vi gravi-

tatis

tatis currum premit: & vi hujus actionis ob contrariam pressionem currus, qua pressioni oneris resistit, ne frangatur, vis inertiæ currus augetur, ita ut perinde sit ac si vis ponderi sexcentarum librarum æqualis ipsi currui inesset. Equus igitur in currum majore vi agit, quam antea, ubi onus istud impositum ei nondum erat, dum non modo resistentiam, quæ currui per se inest, verum etiam alteram, quæ a pondere imposito venit, superare tenetur. Equus adeo in currum agit & nonnisi mediante curru in onus eidem impositum.

§. 372.

Cur actionem moventis non percipiamus dum vehimur.

Quoniam actio agentis, a quo movetur corpus vehens alterum, in corpus, quod vehitur, nonnisi mediata est (§. 371), corpus autem, a quo vehitur, in ipsum non agit, quatenus scilicet vehitur (§. 369); ***dum vehimur, nullam actionem corporis alterius in nos percipimus***, consequenter ***motus illius conscii non sumus, nisi eundem aliunde percipiamus.***

Hæc propositio ideo probe notanda est, ne in Physica & Astronomia motus vertiginis & translationis Telluris circa Solem nobis negotium facessat, quod illius motus nobis conscii non simus. Neque vero negotium facessere debet, quod, dum curru vehimur, motum percipiamus. Quodsi enim attentione utamur, haud difficulter perspiciemus, nos nec actionem equorum in currum, nec motum inde pendentem percipere, sed potius actionem currus in corpus nostrum, quæ ab agitatione ejus ob viæ asperitatem pendet. In motu igitur Telluris circa axem cessat illa ratio: unde non mirum, quod eum prorsus non percipiamus.

§. 373.

Motus corporis, quod vehitur, quando cesset.

Quamprimum motus corporis B, quo vehitur corpus A, cessat; motus etiam corporis A, quod vehitur, cessare debet. Corpus enim A, quod vehitur a corpore B, ideo movetur, quia movetur B (§. 355), consequenter non movetur, si B non movetur (§. 118 *Ontol.*). Quare si motus corporis B, quo vehitur corpus A, cessat; motus etiam corporis A, quod vehitur, cessare debet.

Idem adhuc alia ratione sic ostenditur. Corpus B, quo vehitur corpus A, aut movetur vi impressa, aut continua cujusdam corporis in ipsum actione movetur, veluti cum trahitur, aut truditur. Ponamus B moveri vi impressa. Quoniam ad quietem pervenire nequit, nisi a causa externa ad eandem redigatur (308); si motus ipsius cessat, necesse est ut vel successive, vel simul a causa quadam externa ad quietem redigatur, adeoque causa hæc externa vel continuo agit in B, vel tantummodo semel (§. 130). Quoniam corpus A, quod vehitur, eadem celeritate movetur, qua alterum B, a quo vehitur (§. 367) & vi sua, qua premit B, actioni agentis una cum ipso B resistit (§. 370); corpus quoque A successive motum amittit in eadem proportione, qua eum amittit B, consequenter ubi corpus B omnem celeritatem amisit, adeoque ad statum quietis redigitur, corpus quoque A omni sua celeritate privatum est, atque quiescit.

Ponamus jam porro corpus B, quo vehitur alterum A, trahi vel trudi, quod hic quidem perinde est (§. 338. 339). Quoniam continua actione trahentis vel trudentis movetur (§. *cit.*); motus ejus extemplo cessat, quando actio trahentis vel trudentis cessat. Enimvero trahens vel trudens

non

non agit in corpus B, nisi quatenus hoc ipsi resistit (§. 343). Quare cum resistentia fiat non modo a corpore, quod trahitur, vel truditur, verum etiam ab altero, quod ab eodem vehitur vel truditur, A (§. 370); si actio in corpus B cessat, nulla amplius mutatio accidere valet nec corpori B, nec alteri A (§. 713 *Ontol.*). Quamprimum adeo cessat motus corporis B, motus quoque alterius A, quod vehitur, cessare debet.

Posterius adhuc hac ratione ostendi poterat. Cum corpus B, quo vehitur alterum A, trahatur, vel trudatur *per hypoth.* cessante actione trahentis vel trudentis cessat motus corporis ab hac actione pendens (§. 338. 339). Enimvero trahens vel trudens dum agit in corpus B, quod vehit alterum A, in hoc alterum A, quod vehitur, mediante corpore B agit (§. 371). Quare ubi cessat actio trahentis vel trudentis in B; cessat etiam actio trahentis vel trudentis in A, consequenter cum motus cesset, quamprimum actio trahentis vel trudentis cessat *per demonstrata*; utriusque corporis B & A motus simul cessare debet.

Veritas propositionis per experientiam manifesta est, sed tum demum certo a posteriori cognoscitur, quando rationem, cur id fiat, in iisdem perspicimus: hoc enim medio singulare ad universale reducimus. Id autem hic nobis incumbit, ut rationes determinantes, unde universalitas pendet, exponamus. Neque adeo superfluum videri debet talia non uno, sed diverso modo demonstrari, quæ per se satis manifesta ac obvia videntur, ut a nemine in dubium revocari queant.

§. 374.

Vis corporis, quod trahitur vel truditur, qualis.

Si corpus trahitur vel truditur, vis in eodem genita viva non est, sed mortua. Etenim si corpus trahitur vel truditur, continua actione trahentis vel trudentis movetur (§. 338. 339), consequenter cum actio trahentis vel trudentis sit ratio, cur moveatur, quod trahitur vel truditur (§. 56 *Ontol.*), cessante actione trudentis vel trahentis cessat motus corporis, quod truditur vel trahitur (§. 118 *Ontol.*). Vis igitur in corpore, quod truditur, vel trahitur, ad motum localem producendum porro non tendit, consequenter viva non est (§. 357). Quare cum vis, quæ viva non est, mortua sit, seu elementaris (§. 356. 357); vis in corpore, quod trahitur, vel truditur genita, nonnisi mortua est.

Quoniam virium vivarum & mortuarum diversa est ratio; motus, in quibus vis viva vel mortua generatur, probe distinguendi sunt.

§. 375.

Vis corporis vecti ab eo, quod trahitur, vel truditur, qualis.

Si corpus vehitur a corpore, quod trahitur, vel truditur; vis in eodem genita nonnisi mortua est. Si corpus A vehitur a corpore B, motus ejus cessat, quamprimum cessat motus ipsius B (§. 373). Sed corpus B trahitur, vel truditur *per hypoth.* adeoque per ea, quæ in propositione præcedente demonstrata sunt, motus statim cessat, quamprimum cessat motus trahentis vel trudentis. Ergo etiam motus corporis A extemplo cessare debet, quando motus corporis trahentis vel trudentis corpus B, quo vehitur, cessat. Vis igitur, quæ est in corpore A, quod vehitur, ad motum

localem

localem porro producendum non tendit, consequenter viva non est (§. 357), ac ideo mortua est (§. 356 357).

Nos motum vectionis, quemadmodum ex definitione (§. 355) apparet, generaliter sumimus, ut portationem quoque comprehendat. Sane dum homo vel camelus corpus quoddam portat, idem movetur ad motum portantis, quia eidem adhæret, ut portans moveri nequeat nisi moveatur & alterum, quod portatur. Quodsi enim nonnisi eam attendere libet differentiam, quæ in motu consideranda venit; vehi atque portari non differunt, sed determinationes motus speciem ingredientes utrobique eædem sunt. Quamobrem ad corpora, quæ portantur, applicari debent, quæ de corporibus, quæ vehuntur, demonstravimus. Moventur nimirum cum portante eadem celeritate (§. 367), portans in ipsum non agit, quatenus ipse movetur, sed quatenus conatum adhibet ad se movendum; ipsum tamen auget resistentiam, quæ superanda portanti ut incedere possit; agit autem portans in corpus, quod portatur, mediante corpore suo, quod vi sua movet (§. 369 & seqq.), & vis in corpore, quod portatur, genita nonnisi mortua est: id quod eodem modo patet, quo idem de corpore, quod vehitur, in eo casu demonstravimus, quo a corpore vehitur, quod vel trahitur, vel truditur (§. 375). Atque ea ratio est, cur non sigillatim explicaverimus, quid sit portare. In præsenti autem paulo distinctius explicare debuimus, quod motus portationis sub motu vectionis contineatur & ad eum non invita experientia applicari possint ac debeant, quæ de motu vectionis demonstrata sunt, ut appareat, quomodo motus in sermone communi ob differentias extrinsecas, hoc est, quæ nec a celeritate atque directione, nec ab actione moventis pendent, diversis nominibus insigniti ad suam speciem revocari & deinde porro ad eos applicari queant, quæ de illa specie demonstrata sunt.

§. 376.

Vis corporum, quæ trahuntur, truduntur, vehuntur, quomodo se exerat.

Quoniam vis elementaris sive mortua in solo conatu consistit (§. 356); ideo quoque *vis corporis, quod trahitur, vel truditur, quodque a corpore tali vehitur* (§. 374. 375), *in solo conatu ad motum subsistit.*

Conveniunt hæc satis cum eo, quod motus illorum corporum cesset, quamprimum cessat actio trahentis, vel trudentis, nec ob vim illam, quam in motu illis corporibus adesse sentimus, ullus sequatur motus, qualem sequi videmus in globo, qui vi pulveris pyrii explosus motum continuat, etiamsi actio pulveris pyrii dudum cessaverit, vel qualis etiam deprehenditur in corpore, quod vi elateris sese restituentis impellitur, nec non in corpore, quod quomodocunque vi impressa movetur. Etenim in omni illo casu vis non cum ipsa actione extinguitur, sed perseverat, atque adeo ad motum producendum continuo tendit.

§. 377.

Vis viva quando non gignatur.

Si cessante actione moventis motus corporis cessat, vis viva nulla in eodem genita. Ponamus enim, si fieri potest, corpori A actione ipsius B acquiri vim vivam. Quoniam vis viva motui locali adhæret & ad motum producendum porro tendit (§. 357), cessante actione ipsius B corpus A movebitur & eadem celeritate progredietur secundum eandem directionem, nisi quatenus a causa extrinseca statum suum mutare cogitur (§. 309): id quod hypothesin evertit.

Quæ hic in genere demonstrantur ea jam de corporibus, quæ truduntur, trahuntur & vehuntur in specie demonstrata sunt (§. 374. 375). Quare eadem ex propositione præsente colligi poterant. Consultum vero nobis visum fuit propositionem generalem superaddi, ut tanto confidentius teneamus, non posse occurrere aliquem casum, in quo vis viva non generatur, ubi idem non ostendere liceat. Inter usus alios non postremus is est, quod mensuras virium per experimenta ad examen revocaturi nobis caveamus, ne eadem in motibus instituamus, ubi vires vivæ locum non habent.

§. 378.

Vis viva quando gignatur.

Si cessante actione moventis motus corporis continuatur, vis viva in eodem genita. Etenim quia corpus A motum suum continuat actione moventis

ventis B cessante *per hypoth.* vis, quæ eidem inest, cum motu locali conjuncta est & ad motum localem porro producendum tendit. Vis igitur in eodem genita viva est (§. 357).

Actio pulveris pyrii in globum tormentarium cessat, quamprimum is ex tormento exploditur. Quare cum libere posthac per aerem moveatur, vis eidem ingenita viva est. Dantur machinæ, quales videre licet in Notis *Perraultii* ad *Vitruvii* lib. 10. c. 17. f. m. 337, in quibus ope elateris sese restituentis globus propellitur. Cessat actio elateris, quamprimum sese restituit & globus a contactu ipsius separatur: globus vero libere per aerem motum continuat. Vis igitur in eodem genita viva est. Similiter si corpus quoddam grave per aliquam altitudinem libere cadit & per planum inclinatum, in quod cadit, directionem suam mutare cogitur, in plano horizontali motum suum continuat. Quamprimum planum horizontale attingit, actio gravitatis, qua motus ipsius acceleratur, cessat. Ergo vis per actionem causæ gravificæ in eodem genita viva est. Vim gigni dicimus in corpore A actione corporis B, quatenus posita hac actione ponitur in A vis viva, quæ ante non inerat. Etsi enim hæc ita saltem appareant (§. 296), nec veras rationes, cur ita appareant, assequamur (§. 191); nil tamen obstat, quominus verba ad id alligentur, quod apparet, cum id sine præjudicio veritatis fieri possit.

§. 379.

Qualis vis generetur in conflictu corporum sibi mutuo occurrentium, vel quorum unū in alterū incurrit.

Si corpus unum in alterum incurrit, vel duo corpora sibi mutuo occurrunt; vires per conflictum in corporibus genitæ vivæ sunt. Etenim si corpus unum in alterum incurrit, vel duo corpora sibi invicem occurrunt; post conflictum cessant mutuæ eorundem in se invicem actiones (§. 324). Quare cum vires, quæ per conflictum genitæ sunt, insint corporibus, quæ libere post eundem moventur, quod per se patet; vires per conflictum in corporibus genitæ vivæ sunt (§. 378).

Ponamus globum A incurrere in globum B quiescentem & post conflictum moveri B. Vis per eundem in globo B genita viva erit. Ponamus similiter duos globos A & B sibi mutuo occurrere & post conflictum utrumque mutata celeritate moveri. Vires per conflictum in utroque enatæ, erunt vires vivæ.

§. 380.

Corporis elastici definitio.

Corpus dicitur *elasticum*, quod ictu vel alia quacunque ratione compressum cessante ictu vel actione comprimentis in statum pristinum restituitur. Unde per *vim elasticam* nisum illum intelligimus, quo compressa a vi comprimente liberata in statum pristinum restituuntur.

Ita corpus elasticum est ensis, qui compressus incurvatur, sed cessante compressione in figuram pristinam resilit.

§. 381.

Effectus corporis in alterū incurrentis.

Si corpus unum in alterum directe incurrit, nec motus ejus extinguitur in conflictu corporum; celeritas per ea ita distribuitur, ut utrumque eandem celeritatem & motum secundum eandem directionem acquirat. Etenim dum corpus unum in alterum incurrit, unum alterum durante conflictu in eodem loco detinet (§. 347), ut adeo quasi cohærere videantur (§. 28<). Quare cum corpus B, in quod incurrit A, vel quiescat, vel segnius moveatur, adeoque secundum directionem eandem (§. 328), consequenter directioni incurrentis nil sit contrarium; tanquam corpus unum simul secundum eandem directionem progredi debent. Celeritas igitur per utrumque corpus ita distribuenda, ut utrumque eandem acquirat (§. 366).

Idem adhuc alia ratione ita oſtenditur. Quoniam corpus A incurrit in corpus B *per hypoth.* B vel quieſcit, vel tardius movetur quam A, ſecundum eandem directionem, juxta quam movetur A (§.328), conſequenter ipſum B ſecundum iſtam directionem urget, nec quoad directionem ullum ſentit in motu ſuo obſtaculum. Quare cum nulla adſit ratio, cur directio mutari debeat; ſi motus ipſius A non extinguitur, juxta eandem directionem continuari debet. Enimvero cum corpus B obſtaculum ponat motui ipſius A quoad celeritatem; hæc utique mutationem pati debet, ſiquidem motum continuare debet. Quoniam itaque corpus B non amplius obſtat motui alterius A, quamprimum utrumque eadem celeritate movetur; celeritas ita diſtribuenda eſt per maſſam utriuſque corporis, ut quieſcenti vel ſegnius moto eadem acquiratur celeritas, quæ relinquitur incurrenti A poſt conflictum. Poſt conflictum itaque, quo motus incurrentis A non extinguitur, ambo moventur eadem celeritate.

Propoſitionis præſentis veritas experimento confirmari poteſt, ſi utaris globis ex argilla molli confectis & eos ex diverſis altitudinibus per planum inclinatum demittas, ut diverſos acquirant celeritatis gradus & motum ſecundum eandem directionem continuent. Poſſunt etiam funependula ex iſtiuſmodi globis confici & ea diverſis altitudinibus demitti, ut idem experiaris. Sed de his dicemus ſuo tempore uberius in philoſophia experimentali, legique interea poteſt *Mariottus* in Tractatu de motu corporum ex percuſſione, qui idiomate Gallico conſcriptus inter reliqua ipſius opera junctim edita legitur. Ceterum per hæc ipſa quoque experimenta conſtat, fieri omnino poſſe, ut corporis A in alterum B incurrentis motus extinguatur: id quod determinato modo in propoſitione ſequente (§ 389) enunciamus, ne quid præſuppoſuiſſe videamur, quod ſit a veritate alienum, & ut rationem perſpiciamus, cur id fieri debeat. Nobis enim hic propoſitum eſt principia ad rationes manifeſtas revocare, a quibus pendent motuum regulæ in Mechanica demonſtrari ſolitæ.

§. 382.

Mutatio motus in corporibus non elaſticis undenam ſit.

Corpus non elaſticum in conflictu nullam motus patitur mutationem, niſi quæ ex actione & reactione oritur. Etenim ſi corpus non eſt elaſticum, figura ipſius in conflictu vel non mutatur, vel, ſi mutatur, non rurſus reſtituitur (§.383.384). Nulla igitur adeſt ratio, cur motus ex actione & reactione in conflictu reſultans (§. 324), ulterius immutari debeat (§. 56 *Ontol.*). Quare cum ſine ratione ſufficiente nil quicquam fieri poſſit (§. 70 *Ontol.*); motus iſte, qui ex actione & reactione oritur, ulterius non immutatur

Propoſitionem hanc ideo adjicimus, ut conſtet, ad quænam principia in explicando motu corporum ex percuſſione ſit recurrendum in dato caſu.

§. 383.

Corporis perfecte duri definitio.

Corpus perfecte durum eſt quod ab ictu figuram non mutat. Dicemus idem brevitatis gratia *durum* ſimpliciter.

An dentur corpora perfecte dura in rerum natura, jam non diſquirimus. Neque enim jam aliud intendimus, quam ut demonſtremus, corporum perfecte durorum qualis foret motus, propterea quod in conflictu, ubi ſolius motus ex actione & reactione corporum orti ratio habetur, corpora tanquam perfecte dura ſpectari conſultum eſt, & corpora, quæ figuram ſenſibiliter non mutant, pro talibus haberi poſſunt.

§. 384.

§. 384.

Corporis mollis definitio.

Corpus molle dicitur, quod ab ictu figuram mutat, sed vi propria in eandem non rursus restituitur.

Fieri potest, ut unum idemque corpus in conflictu corporum spectari possit, nunc tanquam molle, alia vice tanquam durum, pro diversitate ictus, quem experitur. Etenim mollitiei dantur gradus, ita ut corpus aliquod ad perfecte durum magis accedat, quam alterum, atque adeo ad figuram ejus immutandam major requiratur ictus, quam qui figuræ alterius immutandæ sufficit. Hinc ad regulas motuum, quas corpora perfecte dura observant, experimentis cofirmandas utimur globis ex argilla non prorsus exsiccata confectis, qui in conflictu figuram sensibiliter non immutant. Etenim illi ad sensum easdem regulas in conflictu tenent, quæ corpora perfecte dura, cum utrobique eadem sit ratio.

§. 385.

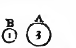
Principium motus corporum durorum & mollium.

Quoniam corpus perfecte durum figuram non mutat (§. 383), corpus molle ab ictu quidem figuram mutat, sed vi propria in eandem non rursus restituitur (§. 384), corpus autem elasticum & ab ictu figuram mutat, & eodem cessante vi propria in eandem restituitur (§. 380); *corpus perfecte durum atque molle elasticum non est*, consequenter *in conflictu non aliam patitur motus mutationem, quam quæ ex actione & reactione oritur* (§. 382).

Atque adeo patet, mutationem motus, quæ accidit corporibus perfecte duris atque mollibus in conflictu, per solam actionis & reactionis æqualitatem (§. 348) explicari posse ac debere. Ad corpora igitur dura applicandum est, quod paulo ante (§. 381) demonstratum.

§. 386.

Celeritatis mutatio in corporibus duris, quorum unum in alterum quiescens incurrit.



Si corpus aliquod A in alterum B quiescens directe incurrat, quorum utrumque elasticum non est; celeritas per conflictum in utroque resultans est ad celeritatem incurrentis in ratione massæ incurrentis ad massam utriusque simul. Sit massa corporis A trium librarum; massa alterius B libræ unius: erit adeo corpus A triplum corporis B, consequenter corpus A concipi potest tanquam compositum ex tribus istiusmodi corporibus, quale est B (§. 339 *Ontol.*). Quare cum celeritas per singulas mobilis partes æqualiter distribuatur (§. 366); corpus A, quod in alterum B incurrit, spectari potest instar trium corporum ipsi B sigillatim æqualium, quorum singula eadem celeritate moventur. Jam in conflictu celeritas, quæ soli corpori A inest, ita simul distribuitur per corpus B, ut B cum ipso A post eundem eadem celeritate progrediatur (§. 381); celeritas per tria corpora æqualia ante distributa nunc distribuenda est in quatuor, atque adeo singulis globis D, E, F, qui junctim ipsi A æquales sunt, detrahenda est quarta pars, quæ tres quartæ celeritatis acquiruntur globo B. Ita nimirum post conflictum globus B & singulæ partes globi A seu totus globus eadem celeritate moventur, consequenter celeritas, quæ soli globo A ante conflictum inerat, in conflictu rite distributa. Est itaque celeritas post conflictum æqualis tribus quartis celeritatis

ante eundem, consequenter celeritas ante conflictum ad celeritatem communem post conflictum ut 4 ad 3. Est vero 4 (= 3 + 1) aggregatum massarum corporum A (= 3) & B (= 1) in conflictu constitutorum & 3 massa corporis incurrentis A. Quare celeritas corporis incurrentis A ante conflictum est ad celeritatem communem post eundem ut aggregatum massarum corporum in conflictu constitutorum ad massam corporis incurrentis.

Quodsi (*Vid. eandem Fig. in §. seq.*) ponamus corpus B, in quod incurrit corpus A, esse majus, & incurrens A minus, seu quod perinde est, si ponamus corpus B incurrere in A; demonstratio eodem modo procedit. Quoniam enim corpus A, quod jam ut quiescens spectatur, spectari potest instar trium globorum D, E, F ipsi B æqualium; celeritas in conflictu per quatuor corpora D, E, F & B æqualiter distribuenda. Non alia igitur re opus est, quam ut celeritas, quæ ante conflictum inerat globo incurrenti B soli, dividatur in quatuor partes æquales, ut singulis globis D, E & F cedat pars una & una relinquatur ipsi B. Est adeo celeritas ante conflictum corporis incurrentis B ad celeritatem communem corporum B & A post eundem ut 4 ad 1. Quare cum 4 (= 3 + 1) exprimat aggregatum massarum corporum in conflictu constitutorum, & 1 massam corporis incurrentis B; erit denuo celeritas corporis incurrentis ante conflictum ad celeritatem communem post eundem ut aggregatum massarum corporum in conflictu constitutorum ad massam incurrentis.

Atque ita modo admodum facili demonstravimus modum, quo celeritas in conflictu corporum durorum atque mollium, figuram sensibiliter non immutantium, seu ad dura respectu conflictus prope accedentium, distribuitur per corpus quiescens & alterum, quod in ipsum incurrit. Quodsi numeris substituas literas, ita ut massa corporis B sit $= n$, massa alterius $A = M$ & celeritas incurrentis $= C$; erit celeritas post conflictum $= \frac{Mc}{M+n}$, quemadmodum in Mechanica exprimi solet. Ceterum non absimili modo hinc porro ostenditur, quomodo celeritas distribuatur, si corpus B, in quod incurrit A, non quiescat, sed moveatur: quem in finem addimus propositionem sequentem.

§. 387.

Celeritatis mutatio in corporibus duris, quorum unum incurrit in alterum segnius motum.



Si corpus A in alterum B tardius motum directe incurrit, quorum utrumque elasticum non est; celeritas communis post conflictum prodit, excessu celeritatis incurrentis supra celeritatem alterius, in quod incurrit, in ratione aggregati massarum utriusque corporis ad massam incurrentis diviso & quoto celeritati tardius moti adjecto. Ponamus enim corpus A, quod in alrerum B incurrit, esse trium librarum, B vero libræ unius uti ante (§ 386). Ponamus porro corpus B moveri celeritate ut 1, corpus vero A celeritate ut 2 sive dupla. Quoniam corpus A æquatur tribus globis D, E, F, qui singuli globo B æquales sunt & singuli eadem celeritate moventur, vi eorum, quæ in demonstratione propositionis præcedentis conti-

continentur, ſi motus globi B ita accelerari debet, ut poſt conflictum cum incurrente A eadem celeritate progrediatur (§. 381), non alia re opus eſt, quam ut exceſſus celeritatis, qua fertur A, ſupra celeritatem, qua fertur B, in caſu dato $= 1$, per quatuor globos D, E, F & B diſtribuatur. Patet adeo, ſingulis globis D, E & F detrahendam eſſe quartam celeritatis partem & tres haſce quartas tribuendas eſſe globo B, ut in ſingulis D, E, F & B, hoc eſt, in corpore incurrente A & eo, in quod incurrit, B naſcatur eadem celeritas, quæ hic eſt ut $1\frac{1}{4}$.

Demonſtratio adhuc eodem modo procedit, ſi ponamus corpus B, quod minus eſt, incurrere in majus A & quidem celeritate dupla. Quoniam enim corpus A, quod jam tardius moveri ponitur quam B, ſpectari poteſt inſtar trium corporum D, E & F, quæ ipſi B æqualia ſunt, ſed dimidia celeritate feruntur; ſi dimidiam celeritatem globo B cogitando auferamus, quatuor habemus globos D, E, F & B, qui eadem celeritate moventur, adeoque non alia re opus eſt, quam ut dimidia celeritas ipſius B, hoc eſt exceſſus ſupra celeritatem tardius moti A inter quatuor hæc corpora æqualiter dividatur: quod ſi fiat, prodibit pars adjicienda $\frac{1}{4}$ illius exceſſus, adeoque celeritas communis poſt conflictum eſt $1\frac{1}{4}$. Eſt vero denominator fractionis, qua exprimitur pars adjicienda, aggregatum maſſarum 3 & 1; numerator vero maſſa corporis incurrentis 1. Quare patet, exceſſum celeritatis corporis incurrentis ſupra celeritatem tardius moti dividi in ratione aggregati maſſarum utriuſque corporis ad maſſam incurrentis, & quotum adjici celeritati tardius moti.

Hac ratione in caſu quolibet dato celeritas dividi poterit in ea ratione, in qua per conflictum ob corporum in ſe invicem actionem & reactionem diſtribuitur, ſive tardius motum ſit majus, ſive minus incurrente. Ponamus generaliter ſeu indeterminate, maſſam corporis A eſſe M, maſſam alterius B $= m$; celeritatem ipſius A $= C$, celeritatem vero ipſius B $= c$. Sit jam $C > c$; erit exceſſus celeritatis corporis A ſupra celeritatem ipſius B $= C - c$, conſequenter pars adjicienda celeritati c, ut prodeat celeritas communis poſt conflictum, erit $\frac{M(C-c)}{M+m}$, ac proinde poſt conflictum emergit celeritas communis $= c + \frac{M(C-c)}{M+m}$. Ponamus $c > C$: erit exceſſus celeritatis majoris ſupra minorem dividendus $c - C$, conſequenter pars adjicienda celeritati C, ut prodeat communis poſt conflictum, erit $\frac{m(c-C)}{M+n}$, prodit adeo celeritas communis $= C + \frac{m(c-C)}{M+n}$. Expreſſionem hanc generalem in eorum addimus gratiam, quibus principia mathematica perſpecta ſunt, ut noſtrorum coſmologicorum cum iiſdem pateat conſenſus.

§. 388.

Si maſſa corporis quieſcentis plurimum ſuperet maſſam incurrentis, nec celeritatis ingens admodum ſit gradus; motus corporis incurrentis per conflictum extinguitur: vel ſi celeritas corporis non elaſtici incurrentis in quieſcens dividatur in ratione maſſarum utriuſque corporis ad maſſam incurrentis & celeritas prodeat contemptibilis parvitatis; motus incurrentis extinguitur. Ponamus corpus A unius

Motus corporis incurrentis quando extinguatur.

unius libræ moveri ea celeritate, qua intervallo unius secundi describat spatium duorum pedum seu 200 linearum. Ponamus porro idem corpus A incurrere in aliud quiescens B, quod sit 1000 librarum. Celeritas post conflictum utrique corpori conveniens reperietur, si massa incurrentis 1 dividatur per massarum aggregatum 1001, hoc est, erit $\frac{1}{1001}$ celeritatis incurrentis (§. 386), aut talis erit *per hypoth.* si theorema altera ratione exprimatur. Jam celeritas incurrentis ea est, qua intervallo unius secundi spatium duorum pedum sive 200 linearum percurrit *per hypoth.* Ergo corpus utrumque post conflictum moveri debet ea celeritate, qua intervallo unius secundi $\frac{200}{1001}$ unius lineæ, seu quintam ejus partem percurrere debet, qui motus, cum ad resistentiam medii vel affrictum superficiei corporis, in quo mobile incedere debet, superandum non sufficiat, statim extinguitur. Quoniam itaque corpus B, in quod incurrit A, loco suo minime egreditur, nec per conflictum directio alterius incurrentis mutatur; corpus quoque incurrens A progredi ulterius nequit, consequenter ipsius motus in conflictu extinguitur.

Quodsi existimes motum mobilis 1000 librarum in medio resistente, vel non obstante affrictu, fieri posse ea celeritate, aut potius tarditate, qua intervallo unius secundi scrupuli quintam lineæ unius partem percurrere debet; pone celeritatem mobilis incurrentis A multo minorem: cum enim imminui possit, quantum quidem libuerit, devenietur tandem ad eam celeritatem, quam contemptibilis parvitatis esse ut corporis progressui non sufficiat, nemo non fatebitur.

§. 389.

Motus incurrentis per conflictum extinctus.

Si vis inertiæ corporis quiescentis superat vim corporis incurrentis, motus nullus subsequitur & motus incurrentis non elastici extinguitur. Habent enim vires suam magnitudinem (§. 739 *Ontol.*), adeoque tam vis inertiæ, quam vis corporis incurrentis determinatam magnitudinem habet. Corpus B, in quod incurrit alterum A, incurrenti resistit vi inertiæ (§. 129. 130) & corpus incurrens tantundem virium suarum ad eam superandum impendere debet, quantum reagit (§. 343). Quare cum vis resistentis major sit vi incurrentis *per hypoth.* corpus incurrens A resistentiam alterius B infringere, consequenter loco movere nequit. Quoniam itaque corpus B non cedit incurrenti A, cui secundum eam directionem resistit, secundum quam incurrit, adeoque progredi nititur, neque ulla adest ratio, cur directio mutetur in contrariam, cum corpus minime elasticum supponatur (§. 380); motus corporis incurrentis cessare debet.

Propositio præsens experientia confirmatur, quæ abunde testatur non quavis vi quodvis corpus moveri posse. Imo inde ipsam vim inertiæ, qua corpus motui ejusque mutationi resistit, collegimus. Obtinet hoc in omni motus genere. Sive enim pondus elevare, aut funi alligatum trahere coneris, quod vires tuas superat; sive pondus ex alto in lancem unam cadens eam deprimere debeat, ut in altera collocatum elevetur; sive ictu percutientis lancem vacuam idem attolli jubeatur; sive globus celeritatis quodam gradu in aliud corpus se longe majus, aut in alterum sibi fere æquale lento admodum motu incurrat; corpus nunquam movebitur, & quod adhibet conatum ad movendum alterum nec ipsum movebitur,

incur-

incurrentis autem motus expirabit, nisi corpus ob elasticitatem reflectatur. Elasticitatis autem in primo conflictu corporum non habetur ratio, cum ex ea novus conflictus oriatur, quemadmodum deinceps visuri sumus. Habemus adeo principia sufficientia, ex quibus regulæ motus in conflictu corporum, quorum unum in alterum incurrit, demonstrari possunt. Restat igitur, ut in principia inquiramus, ex quibus ea deduci possunt, quæ in conflictu corporum sibi mutuo vel eadem, vel diversa celeritate occurrentium observantur.

§. 390.

Motuum contrariorum effectus.



Si corpus idem secundum oppositas directiones moveri debet, quiescit. Ponamus enim corpus A moveri debere celeritate C secundum directionem AB & simul eodem tempore eadem celeritate secundum directionem oppositam AC. Quoniam ratio nulla est, cur potius secundum directionem AB, quam AC progrediatur *per hypoth.* absque ratione autem sufficiente nihil fieri possit (§. 70 *Ontol.*); neque secundum directionem AB, neque secundum oppositam AC movebitur. Cum adeo prorsus non moveri possit, locum suum non mutat, sed in eodem perseverat (§. 642 *Ontol.*), adeoque quiescit (§. *cit.*).

Mox patebit, quomodo per experimenta probari possit, idem obtinere in conflictu corporum. In aliis enim casibus idem obvium est. Sane duo pondera æqualia ad bilancem appensa idem loquuntur; quamvis enim exemplum hoc sit casus propositionis alterius supra (§. 341) demonstratæ; hoc tamen non obstante huc quoque trahi potest, quatenus nonnisi unum corpus spectas. Si in idem oculi aciem intendis, duplicem in eo motum una fieri debere animadvertis. Vi gravitatis urgetur deorsum, vi ponderis alterius, cui vis manus trahentis substitui potest, moveri debet sursum &, si cessaret vis gravitatis, dato quodam celeritatis gradu moveretur sursum. Quare sumi potest, ac si pondus istud eadem ista celeritate secundum contrarias directiones moveri deberet. Quoniam tamen acumine opus est, si hoc exemplum ad casum, qui in conflictu corporum obtinet, reducere velis, quia in eodem non adest actio vis extrinsecæ continua, a qua ad motum sollicitatur mobile, ideo præstat ad exempla recurrere, quæ in conflictu corporum sibi mutuo occurrentium obvia sunt, quemadmodum mox docebitur.

§. 391.

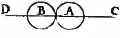
Celeritates quando extinguantur.

Celeritates adeo *in conflictu secundum contrarias directiones in eodem mobili se mutuo destruunt.* Ponamus enim mobile A (*Vid. Fig. §. præc.*), quod celeritate ut 2 movetur versus B secundum directionem AB, sollicitari ad motum celeritate ut 2 secundum directionem AC, & celeritate ut 1 progredi secundum directionem AC. Motus igitur secundum contrarias directiones æquales se mutuo non destruunt: quod absurdum (§. 390).

Moveatur mobile A secundum directionem AB celeritate ut 5. Ponamus idem urgeri secundum directionem oppositam AC, genita celeritate ut 2. Destruentur adeo in mobili A duo celeritatis gradus, nec residui erunt nisi tres, quibus secundum directionem AB progreditur.

§. 392.

Conflictus corporũ non elasticorum æqualium & eadem



Si duo corpora non elastica æqualia A & B æquali celeritate lata sibi mutuo directe occurrunt; post conflictum ambo quiescunt. Occursus duorum corporum A & B reduci potest ad duplicem incursum. Perinde nimirum est ac si corpus A ea celeritate, qua movetur, secundum directionem

celeritate latorum in occursu.

nem BD incurreret in corpus B quiescens, & vicissim corpus B ea celeritate, qua ipsum movetur, incurreret secundum directionem



AC in corpus quiescens A. Ponamus itaque corpus A moveri 4 gradibus celeritatis secundum directionem BD, & B vicissim quatuor gradibus celeritatis secundum directionem AC. Quoniam perinde est ac si corpus A incurreret in corpus B æquale quiescens quatuor celeritatis gradibus; per conflictum celeritatem dimidiam perdet corpus incurrens A, ut non retineat nisi duos ejusdem gradus secundum directionem BD & corpori B acquirentur duo celeritatis gradus secundum eandem directionem BD (§. 386). Enimvero quoniam corpus B, quod tantummodo ut quiescens spectamus, quatenus alterum A in ipsum incurrit & actione sua motum in eodem mutat, revera movetur secundum directionem AC quatuor gradibus celeritatis *per hypoth.* duo celeritatis gradus secundum directionem AC in eodem destruuntur (§. 391). Eodem modo patet per conflictum perdere corpus B duos celeritatis gradus secundum directionem AC, dum secundum eandem incurrit in corpus A, quod respectu actionis ipsius in idem tanquam quiescens spectatur, & destrui in corpore A duos celeritatis gradus secundum directionem BD. Quare cum in conflictu corpus A per actionem in corpus B duos celeritatis gradus amittat, & per actionem corporis B in idem A duo gradus celeritatis in eodem destruantur *per demonstrata*, non autem nisi quatuor celeritatis gradibus ante conflictum moveatur *per hypoth.* in conflictu totus motus corporis A extinguitur. Similiter quia in conflictu corpus B duos celeritatis gradus amittit per actionem in corpus A, in quod incurrit, & duo gradus celeritatis in eodem destruuntur per actionem corporis A in ipsum, seu quatenus patitur a corpore A *per demonstrata*, ipsi autem non sunt nisi quatuor celeritatis gradus ante conflictum *per hypoth.* motus quoque corporis B in conflictu totus extinguitur. Ambo igitur corpora A & B post conflictum quiescunt (*§. 642 Ontol.*).

Quodsi idem experiri volueris, utendum est duobus globis æqualis ponderis ex argilla non prorsus exiccata confectis, qui per duo plana inclinata æquealta aliquo intervallo in plano horizontali distantia ita demittendi, ut sibi mutuo directe occurrant: constat enim, quod hoc pacto eandem celeritatem acquirere debeant. Vel utendum est duobus pendulis ex istis globis confectis. Sed de his plura dicentur olim in philosophia experimentali. Ceterum per hæc experimenta simul confirmatur, quod, si corpus idem secundum directiones oppositas moveri debeat, idem prorsus quiescat (§. 390), atque adeo celeritates in conflictu secundum contrarias directiones in eodem mobili se mutuo destruant (§. 391). Etenim corpus A post actionem in B retinet duos celeritatis gradus secundum directionem BD & per actionem corporis B in ipsum accipit duos celeritatis gradus secundum directionem contrariam AC, quemadmodum per demonstrationem palam est. Experimentum autem loquitur, quod post conflictum quiescat. Similiter corpus B per actionem in A duos celeritatis gradus amittit & eadem absoluta nonnisi duos secundum directionem AC retinet, per actionem vero corporis A in ipsum duos celeritatis gradus secundum directionem BD acquirit, quod denuo ex demonstratione manifestum est. Per experimentum vero itidem patet, corpus quoque B post conflictum quiescere. Notandum vero via vere analytica procedi, dum

occursus

occursus in duplicem resolvitur incursum simultaneum, simulque patet, *actionem corporis A in corpus B eandem esse, sive corpus B quiescat, sive id moveatur*: unde porro consequitur, *corpus B nonnisi vi inertiæ mutationi resistere, etiamsi moveatur*. Enimvero ut suppositio, qua in demonstratione præsente usi sumus, facilius a scrupulosioribus admittatur; propositionem de incursu corporis celerius moti in tardius motum, quam (§. 387) alia ratione demonstravimus, eodem modo demonstrare lubet, quo demonstravimus præsentem. Ponamus adeo, ut ibidem, corpus A trium librarum celeritate ut 2 incurrere in corpus B unius libræ, quod celeritate ut 1 movetur. Quodsi corpus B consideretur ut quiescens, celeritas per conflictum ipsi acquisita erit ut $\frac{3}{4}$ (§. 386): quæ si addatur celeritati 1, erit celeritas ejus post conflictum ut $1\frac{3}{4}$, & celeritas incurrenti A relicta erit itidem ut $1\frac{3}{4}$, prorsus ut supra demonstravimus. Ponamus porro corpus B incurrere in triplum A, quod celeritate dimidia movetur. Quodsi denuo A spectemus tanquam quiescens; celeritas per conflictum ipsi acquisita erit $\frac{3}{4}$, & restabit incurrenti B ut $\frac{1}{4}$. Quodsi ergo $\frac{3}{4}$ adjiciatur celeritati ipsius A ut $\frac{2}{2}$, qua ante conflictum movetur, prodibit itidem ut $\frac{7}{4}$: quod coincidit cum supra demonstratis. Ibi enim supposuimus celeritatem incurrentis B ut 2, alterius A ut 1 & utriusque celeritatem post conflictum deprehendimus ut $1\frac{3}{4}$. Apparet adeo principia nostra sibi constare, & cum demonstrationibus Mathematicorum consentire. Equidem suppositionem demonstrationis præsentis demonstrare poteramus, siquidem ex remotioribus principiis eam derivare libuisset.



§. 393.

Celeritatis mutatio in corporibus duris sibi mutuo occurrentibus.



Si duo corpora inæqualia non elastica A & B diversa celeritate lata sibi invicem occurrant; celeritas utriusque distribuitur in ratione aggregati massarum ad massam sui, & differentia celeritatum resultantium est celeritas communis post conflictum, moventur autem secundum directionem ejus corporis, ex cujus motu in conflictu major celeritas resultat. Ponamus corpus A trium librarum occurrere celeritate ut 2 corpori B unius libræ celeritate ut 1 lato. Quoniam in occursu respectu corporis A incurrentis B tanquam quiescens spectari potest; celeritas communis post conflictum resultans erit ad celeritatem ipsius A ante conflictum ut massa ipsius ad aggregatum massarum utriusque corporis A & B (§. 386), hoc est, in casu præsente erit ad 2 ut 3 ad 3 + 1 (= 4), adeoque $\frac{3}{2}$, & quidem secundum directionem BD, cum B tanquam quiescens spectetur & A secundum directionem BD moveatur. Quoniam vero B etiam incurrit in A, quod respectu hujus incursus tanquam quiescens spectari potest; celeritas ipsius B ita distribuitur in conflictu, ut post eundem communis inde resultans sit ad eandem in ratione massæ corporis B ad aggregatum massarum utriusque corporis, hoc est, in præsente casu ad 1 ut 1 ad 3 + 1, adeoque $\frac{1}{4}$, ejus nempe celeritatis, qua movetur B, & quidem secundum directionem ipsius B nempe AC. Patet adeo A simul moveri debere secundum directionem AD celeritate ut $\frac{3}{2}$, & secundum directionem oppositam AC celeritate ut $\frac{1}{4}$. Quare cum celeritate ut $\frac{5}{4}$ secundum contrarias directiones simul moveri debeat, celeritates istæ secundum contra-

rias directiones ſe mutuo deſtruunt (§. 391), conſequenter celeritas ſecundum directionem AC ſubtrahenda eſt a celeritate ſecundum directionem BD, ut in præſente caſu relinquantur $\frac{4}{5}$ celeritatis, qua corpus A poſt conflictum progreditur ſecundum directionem BD. Similiter corpus B moveri debet poſt conflictum celeritate ut $\frac{4}{5}$ ſecundum directionem BD & celeritate ut $\frac{4}{5}$ ſecundum directionem AC, prorſus ut corpus A. Quare etiam B movebitur poſt conflictum celeritate ut $\frac{4}{5}$ ſecundum directionem BD.

Suppoſuimus corpus majus moveri majore celeritate, minus autem celeritate minore. Quamobrem ne quis exiſtimet, theorema noſtrum non eſſe univerſale; ſupponamus nunc ex adverſo corpus majus celeritate minore, minus majore moveri. Occurrat igitur corpus A trium librarum celeritate ut 2 corpori B duarum librarum, quod ipſi occurrit celeritate ut 6. Quoniam corpus B, dum ipſi occurrit A, tanquam quieſcens ſpectari poteſt, ex actione ipſius A in B in utroque corpore reſultat celeritas ſecundum directionem BD, quæ eſt ad celeritatem ipſius A ut maſſa corporis A ad aggregatum maſſarum utriuſque corporis, adeoque in præſente caſu ad 2 ut 3 ad 3 + 2, conſequenter $\frac{6}{5}$ (§. 386). Similiter quia corpus A reſpectu corporis B in ipſum incurrentis tanquam quieſcens ſpectatur, celeritas ex hujus in illud actione reſultans eſt ad celeritatem ipſius B, qua ante conflictum movetur, in ratione maſſæ ipſius ad maſſarum aggregatum, adeoque in præſente caſu ad 6 ut 2 ad 3 + 2, conſequenter $\frac{12}{5}$ ſecundum directionem AC. Quoniam adeo utrumque corpus A & B poſt conflictum ſimul moveri debet celeritate ut $\frac{12}{5}$ ſecundum directionem AC & celeritate ut $\frac{6}{5}$ ſecundum directionem BD, adeoque celeritate ut $\frac{6}{5}$ ſecundum contrarias directiones; erit celeritas poſt conflictum in utroque corpore $\frac{6}{5}$ ſecundum directionem AC (§. 391). Corpus itaque utrumque poſt conflictum movetur celeritate ut $\frac{6}{5}$ ſecundum directionem AC.

Hac ratione in caſu quolibet occurſus celeritas dividi poterit in ea ratione, in qua per conflictum ob corporum in ſe invicem actionem & reactionem diſtribuitur, ſive tardius motum ſit majus, ſive minus incurrente. Ponamus generaliter ſive indeterminate maſſam corporis A eſſe M, celeritatem, qua fertur, C; maſſam alterius corporis B eſſe m, celeritatem, qua fertur, c: erit itaque celeritas reſultans ex conflictu per actionem corporis A in B $= \frac{MC}{M+m}$, & celeritas reſultans ex actione corporis B in A $= \frac{mc}{M+m}$ (§. 386). Utrumque adeo corpus poſt conflictum moveri debet celeritate ut $\frac{MC}{M+m}$ ſecundum directionem corporis A, & celeritate ut $\frac{mc}{M+m}$ ſecundum directionem corporis B. Quoniam itaque directiones contrariæ ſunt (§. 329), ſi $\frac{mc}{M+m} < \frac{MC}{M+m}$; erit celeritas, qua corpus utrumque ſecundum directionem ipſius A movetur, $\frac{MC}{M+m} - \frac{mc}{M+m}$ (§. 391). Quodſi ponamus $\frac{MC}{M+m} < \frac{mc}{M+m}$; erit celeritas, qua

poſt

post conflictum utrumque corpus secundum directionem ipsius B movetur, $\frac{mc}{M+m} - \frac{MC}{M+m}$: id quod cum iis coincidit, quæ a Mathematicis demonstrantur. Si cui volupe fuerit, is omnes regulas motus, quæ de corporibus duris non elasticis demonstrari solent a Mathematicis, ex iisdem principiis, quibus nos usi sumus, eodem prorsus modo demonstrare poterit. Sed nobis sufficit proposuisse principia generalia, quæ in omni casu satisfaciunt.

§. 394.

Impetus quid sit.

Corpus in motu actuali *Impetum* habere dicitur, quatenus massa ipsius, sive materia cohærens dato celeritatis gradu movetur. Hinc *major* dicitur *Impetus* ejusdem mobilis, quando majore celeritate movetur; *minor* autem, si idem minore celeritate fertur.

Ita grave, dum cadendo motus acceleratur, impetum concipere dicitur. Et globum vi pulveris pyrii impetu ferri & cum impetu in corpus durum impingere affirmamus. Quando autem celeritas nondum existit, sed adhuc elementaris est, quemadmodum in globo ex filo suspenso & ad descensum nitente, vel in elatere sese restituere nitente; tum nonnisi conatus corpori tribuitur. Unde in priori globum descendere, in posteriori elaterem sese restituere conari dicimus. Conatus adeo impetui opponitur.

§. 395.

Impetus mensura.

Quoniam celeritas per singulas corporis moleculas æqualiter distribuitur: *Impetus æstimatur per factum ex massa in celeritatem.* Unde *duorum corporum impetus sunt in ratione composita massarum & celeritatum, quibus moventur* (§. 159 *Arithm.*).

Ponamus e. gr. corpus A esse trium, B vero quatuor librarum; celeritatem vero illius esse ad celeritatem hujus ut 5 ad 2. Erit impetus ipsius A ad impetum ipsius B ut 15 ad 8. Similiter moveatur C corpus 4 librarum 3, D autem corpus 6 librarum 8 celeritatis gradibus; erit impetus ipsius C ad impetum ipsius D ut 12 ad 48, hoc est, ut 1 ad 4 (§. 188 *Arithm.*), seu impetus corporis D quadruplus est impetus alterius C.

§. 396.

Æqualitas impetus in corporibus inæqualibus.

Corpora inæqualia eundem impetum habent, si celeritates fuerint massis reciproce proportionales. Quoniam enim celeritas corporis A est ad celeritatem corporis B uti reciproce massa corporis B ad massam corporis A *per hypoth.* erit factum ex massa corporis B in celeritatem ipsius æquale facto ex massa corporis A in celeritatem, qua ipsum corpus A fertur (§. 299 *Arithm.*). Quare cum facta ista exprimant impetus (§. 395); impetus corporum A & B æquales sunt.

Moveatur e. gr. corpus A 5 librarum quatuor, & corpus B 10 librarum duobus celeritatis gradibus. Erunt massæ ut 5 ad 10, celeritates ut 4 ad 2, hoc est, massæ sunt ut 1 ad 2, celeritates vero ut 2 ad 1 (§. 181 *Arithm.*), consequenter celeritates massis reciproce proportionales. Est vero impetus corporis A ut 20; impetus corporis B itidem ut 20, adeoque impetus corporum A & B æquales sunt. Patet itaque fieri posse, ut corporum inæqualium impetus sint æquales.

§. 397.

Impetus corporis minoris quando superet impetum majoris.

Corporis minoris impetus major est quam majoris, si celeritates majorem rationem habuerint quam massæ reciproce sumtæ. Ponamus celeritatem corporis A esse C & celeritatem corporis B esse c; erit $C:c > B:A$, & $C > c$, $B > A$ *per hypoth.* Ponamus $C = nc$, & $B = m$ A; erit n major quam m (§. 358 *Arith.*). Cumque impetus sint ut C . A & c . B (§. 395), sit vero C . A $= nc$A,

& *c*.B=*mc*A; erunt impetus corporum A & B ut *nc*A ad *mc*A, consequenter ut *n* ad *m* (*§.* 181 *Arithm.*). Quare cum $n > m$, & $A < B$ *per hypoth.* erit impetus corporis minoris A major quam majoris B.

E. gr. moveatur corpus A duarum librarum novem, corpus vero B 3 librarum quatuor celeritatis gradibus: erit corpus A minus corpore B & ratio celeritatum 9 ad 4 major ratione reciproca massarum 3 ad 2, cum 9 contineat 4 bis & praeterea quartam partem, 3 vero contineat 2 semel cum parte dimidia. Est vero impetus corporis A ut 18 & impetus corporis B ut 12, consequenter impetus corporis minoris A major impetu corporis majoris B.

§. 398.

Motus & motionis Quantitas.

Quoniam omnes corporis in linea recta moti partes eadem celeritate moventur (§. 366): *Quantitas motus* (momentanea scilicet, quæ in instanti corpori inest) dici solet, quod producitur massa in celeritatem ducta. *Leibnitius* in Actis Eruditorum A. 1695. p. 148, qui accuratius in motu singula distinguere maluit, *Quantitatem motionis* appellat, & cum motus in tempore existat; *Quantitatem motus* æstimat ex Quantitate motionis ad tempus applicata, uti Mathematici loquuntur, hoc est, ex facto, quod prodit massa per celeritatem multiplicata, per tempus ulterius multiplicato.

E. gr. Ponamus corpus A 5 librarum moveri celeritate ut 7, erit quantitas motus aut stylo *Leibnitiano* quantitas motionis ut 35. Quod si vero mobile ea celeritate moveri pergat intervallo 7 minutorum; erit quantitas motus per totum istud tempus seu tempore illo existens ut 245. Numeri scilicet isti mensuras respectivas exhibent in comparandis corporum motibus utiles. Nimirum si aliud fuerit corpus B, quod a corpore anteriori A mole differens sit 3 librarum; si idem moveatur celeritate ut 6 & motus eadem celeritate continuetur per intervallum 20 minutorum; erit stylo *Leibnitiano* quantitas motionis ut 18, quantitas vero motus ut 360. Est igitur quantitas motionis (seu quantitas motus instantanea) corporis A ad quantitatem motionis corporis B ut 35 ad 18, hoc est, quantitas motionis corporis A deficit a duplo quantitatis motionis in corpore B parte decima octava. Ita nimirum pars decima octava corporis minoris eadem celeritate lata, qua fertur totum, mensura quantitatis motionis constituitur. Porro quantitas motus corporis A est ad quantitatem motus corporis B stylo *Leibnitiano* ut 245 ad 360, hoc est, ut 49 ad 72. Tenendum scilicet in motibus corporum comparandis utrobique assumi debere eandem mensuram massarum, celeritatum & temporis, etsi illa variet, si idem corpus conferas cum alio, quam ante.

§. 399.

Impetus mensura.

Quoniam impetus mensura est factum ex massa in celeritatem (§. 395), quantitas vero motus instantanea itidem factum est ex massa corporis in celeritatem (*§.* 398); *quantitas motus instantanea*, seu *quantitas motionis est mensura impetus*.

Quoniam in Metaphysica explicari debent principia, quibus non modo philosophi in disciplinis ceteris, verum etiam Mathematici utuntur, nostrarum quoque partium est in Cosmologia principia stabilire, quibus in motuum doctrina utuntur Mathematici. Metaphysicæ enim est omni cognitioni humanæ lucem plenissimam affundere.

§. 400.

Impetus in corporis unius in alterum in-

Si corpus unum A in alterum B incurrit, summa impetuum in utroque corpore ante & post conflictum eadem. Si enim corpus A in alterum B incurrit, corpus B vel quiescit, vel movetur (§. 328). Ponamus B quiescere, sitque celeritas, qua A in B incurrit, =C; erit celeritas communis post

post conflictum $= \frac{AC}{A+B}$ (*§.* 386). Denotant scilicet A & B massas corporum, quas supra (*not.* §. 386) M & *m* appellavimus. Quoniam itaque impetus corporis $A = \frac{A^2C}{A+B}$, & impetus alterius corporis $B = \frac{ABC}{A+B}$ (§. 395); erit summa impetuum post conflictum $= \frac{A^2C+ABC}{A+B} = \frac{(A+B)\,AC}{A+B} = AC$. Enimvero AC exprimit impetum omnem ante conflictum (§. *cit.*), quia scilicet impetus corporis quiescentis nullus est. Ergo summa impetuum ante & post conflictum in utroque corpore eadem est.

cursu quomodo mutetur.

Ponamus jam secundo, corpus B moveri celeritate *c*, corpus autem A incurrere celeritate C. Erit ergo celeritas communis post conflictum $= c + \frac{A(C-c)}{A+B}$ (*§.* 387) $= \frac{Ac+Bc+AC-Ac}{A+B} = \frac{AC+Bc}{A+B}$. Ergo impetus corporis $A = \frac{A^2C+ABc}{A+B}$ post conflictum, & corporis $B = \frac{ABC+B^2c}{A+B}$ post eundem (§. 395), consequenter eorum summa $= \frac{A^2C+ABc+ABC+B^2c}{A+B} = \frac{(A+B)\,(AC+Bc)}{A+B} = AC+Bc$. Est vero AC impetus corporis A ante conflictum, & B*c* impetus corporis B ante eundem, consequenter eorum summa ante conflictum $AC+Bc$, adeoque eadem, quæ post conflictum.

Idem apparet in numeris si sumamus exempla, ad quæ in superioribus (§. 386) demonstrationem accommodavimus. Incurrat enim A in corpus quiescens B celeritate ut 1, sitque A 3 librarum, B vero unius libræ. Celeritas communis post conflictum est $\frac{3}{4}$. Quare impetus corporis A post conflictum $= \frac{9}{4}$, impetus alterius B post eundem $= \frac{3}{4}$, consequenter summa impetuum in corporibus A & B simul $= \frac{12}{4}$. Jam vero celeritas ante conflictum $= \frac{4}{4}$ sive 1 & corporis A massa $= 3$, adeoque impetus ejus $= \frac{12}{4}$ sive 3. Quare cum corporis quiescentis B impetus nullus sit; aggregatum impetuum in utroque corpore ante & post conflictum idem est. Moveatur jam B unius libræ celeritate ut 1, & A trium librarum quiescat. Erit celeritas communis post conflictum $= \frac{1}{4}$, adeoque impetus ipsius $B = \frac{1}{4}$, & impetus ipsius $A = \frac{3}{4}$, consequenter summa impetuum post conflictum $= \frac{4}{4} = 1$. Est vero etiam corporis B impetus ante conflictum $= 1$. Quare cum corporis A tanquam quiescentis impetus nullus sit; summa impetuum ante & post conflictum eadem. Idem obtinet in exemplis casus alterius, in quo utrumque corpus A & B movetur. Moveatur enim corpus A 3 librarum celeritate 2, B vero unius libræ celeritate 1: erit celeritas communis post conflictum $1\frac{3}{4}$ sive $\frac{7}{4}$ (§. 387). Quare impetus corporis A post eundem $= \frac{21}{4}$, & impetus alterius $B = \frac{7}{4}$, consequenter summa impetuum $= \frac{28}{4} = 7$. Est vero ante conflictum impetus in corpore $A = 6$, & impetus in corpore $B = 1$, consequenter summa in utroque $= 7$. Quare summa impetuum in utroque corpore ante & post conflictum eadem.

§. 401.

Si duo corpora non elastica sibi mutuo directe occurrunt, erit post conflictum impe-

Impetus mutatio

in occursu corporum.

impetuum in utroque corpore summa æqualis differentiæ eorundem ante conflictum. Ponamus duo corpora æqualia A & B eadem celeritate lata sibi mutuo occurrere. Quoniam eadem celeritate moventur & æqualia sunt *per hypoth.* impetus eorum æquales sunt (*§. 395*), adeoque eorum differentia nulla. Enimvero post conflictum corpus utrumque quiescit (*§. 392*), adeoque nullus in utroque impetus est (§. 395), consequenter & summa impetuum nulla. Differentia igitur impetuum ante conflictum & summa eorum post eundem æquales sunt.

Ponamus corpus M celeritate C motum & corpus m celeritate c latum sibi mutuo occurrere. Erit impetus illius $= MC$, hujus $= mc$ (§. 395), adeoque differentia impetuum ante conflictum $= MC - mc$. Est vero celeritas communis post eundem $= \frac{MC - mc}{M+m}$ (§. 393). Quare corporis M impetus $= \frac{M^2C - mMc}{M+m}$ & corporis m impetus $= \frac{MmC - m^2c}{M+m}$ (§. 395), consequenter eorum summa $= \frac{M^2C - mMc + MmC - m^2c}{M+m} = \frac{(M+m)(MC - mc)}{M+m} = MC - mc$. Est itaque impetuum summa post conflictum æqualis differentiæ impetuum ante eundem.

Patet idem in exemplis singularibus, ad quæ superius (§. 393) applicavimus demonstrationes, cum de celeritate post conflictum determinanda ageremus. Sit corpus M 3 librarum, corpus m nonnisi unius, sit celeritas illius C ut 2, hujus ut 1. Erit impetus illius $= 6$, hujus $= 1$, adeoque differentia impetuum in utroque corpore ante conflictum $= 5$. Jam celeritas communis post conflictum $= \frac{5}{4}$. Quare impetus corporis M $= \frac{15}{4}$ & corporis $m = \frac{5}{4}$, consequenter summa impetuum $= \frac{20}{4} = 5$. Est igitur summa inpetuum in utroque corpore post conflictum æqualis differentiæ eorundem ante conflictum. Idem patet in casu altero. Sit corpus M 3 librarum, corpus vero m 2. Sit celeritas illius 2, hujus 6. Erit impetus illius ante conflictum $= 6$, hujus $= 12$, consequenter differentia impetuum $= 6$. Jam celeritas communis post conflictum $= \frac{6}{5}$. Quare impetus corporis M $= \frac{18}{5}$, impetus corporis $m = \frac{12}{5}$, consequenter summa impetuum $= \frac{30}{5} = 6$, quæ adeo differentiæ ante eundem æqualis.

§. 402.

Quantitas motus per conflictū imminuta.

In occursu corporum non elasticorum quantitas motus minuitur. Etenim in occursu corporum summa impetuum post conflictum in utroque corpore est æqualis differentiæ eorundem ante eundem (*§. 401*). Enimvero quantitas motuum in utroque corpore æqualis est summæ impetuum in iisdem (§. 399). Quare quantitas motuum in utroque corpore post conflictum est æqualis differentiæ motuum ante eundem. Cum itaque quantitas motus post conflictum minor sit quam ante eundem (*§. 64 Arithm.*); quantitas motus in occursu corporum non elasticorum minuitur.

Si corpora æqualia eadem celeritate lata sibi invicem occurrunt, post conflictum quiescunt (§. 392). Motus igitur adeo minuitur, ut post conflictum prorsus extinguatur. Si corpus 3 librarum celeritate ut 2 occurrit corpori unius libræ celeritate ut 1 lato; quantitas

titas

titas motuum post conflictum est 5. Celeritas enim communis est $\frac{5}{4}$ (§. 393), adeoque impetus corporis majoris seu quantitas motus $= \frac{15}{4}$, quantitas motus in corpore minore $= \frac{5}{4}$, consequenter quantitas motus in utroque simul $= \frac{20}{4} = 5$. Enimvero ante conflictum quantitas motus in corpore majore $= 6$, in minore $= 1$, adeoque in utroque simul $= 7$. Motus adeo quantitas per conflictum imminuta fuit. Similiter occurrat corpus A trium librarum celeritate ut 2 in corpus duarum librarum, quod celeritate ut 6 movetur: erit celeritas communis post conflictum $= \frac{6}{5}$ (§. *cit.*). Quare quantitas motus in A $= \frac{18}{5}$, quantitas motus in B $= \frac{12}{5}$ (§. 398), consequenter quantitas motus in utroque post conflictum $= \frac{30}{5} = 6$. Enimvero quantitas motus in A ante conflictum $= 6$ & in B $= 12$, consequenter quantitas motus in utroque $= 18$. Per conflictum igitur insigniter imminuta fuit, cum nonnisi pars tertia motus restet. Ex his adeo manifestum est, falli *Cartesium* afferentem, quod in conflictu semper conservetur eadem motus quantitas. Neque vero mirari debemus, qui fieri potuerit, ut *Cartesius* non viderit, quæ adeo manifesta sunt. Etenim ipsius ævo motuum regulæ nondum erant repertæ, nec ad principia evidentia revocatæ: quamobrem facilius quam nunc accidere poterat, ut præjudiciis aliquot præoccupatus ad veritatem liquidam non perveniret. Qui hebetiores sunt, quam ut capere possint, quæ de motu corporum demonstrata sunt; illi falsitatem principii *Cartesiani* de conservatione ejusdem quantitatis motus in conflictu per instantiam ab occursu duorum corporum æqualium æquali celeritate latorum discere possunt, quæ post conflictum quiescere experimento docetur.

§. 403.

Quantitas motus in conflictu conservata.

Si corpus non elasticum in aliud non elasticum incurrit; quantitas motus in conflictu conservatur. Etenim si corpus unum in alterum incurrit, summa impetuum post conflictum æqualis est summæ impetuum ante eundem (§. 400). Enimvero quantitas motuum in utroque corpore æqualis est summæ impetuum in iisdem corporibus (§. 399). Ergo quantitas motuum in utroque corpore eadem post conflictum, quæ fuerat ante eundem. Quantitas igitur motus eadem in conflictu conservatur.

Patet adeo principium *Cartesianum* de conservata in conflictu eadem motus quantitate non semper fallere, sed sæpissime experimento comprobari. Veritas propositionis præsentis ex illis elucet exemplis, quibus usi sumus superius, ut demonstrationes de conflictu corporum, quorum unum in alterum incurrit, illustraremus. Incurrat enim corpus A 3 librarum in corpus B quiescens unius libræ celeritate ut 1; erit quantitas motus ante conflictum 3. Celeritas communis post conflictum $\frac{3}{4}$. Quare quantitas motus in corpore A $\frac{9}{4}$, in corpore B $\frac{3}{4}$, adeoque in utroque simul $\frac{12}{4} = 3$. Eadem igitur motus quantitas in conflictu conservatur. Incurrat similiter corpus A 3 librarum celeritate ut 2 in corpus B unius libræ celeritate ut 1; erit quantitas motus in corpore A 6, in corpore B 1, adeoque in utroque simul 7. Jam celeritas communis post conflictum $\frac{7}{4}$. Ergo quantitas motus in corpore A $\frac{21}{4}$, in corpore B $\frac{7}{4}$, consequenter in utroque simul $\frac{28}{4} = 7$. Quantitas igitur motus etiam in hoc casu conservatur.

§. 404.

Lemma.

Si inæqualium majus A *ducatur in majus* C, *& minus* B *in minus* c; *facta vero dividantur per idem: quotus ex divisione* B *in* c *emergens minor est quoto, qui emergit ex divisione* A *in* C. Quod si A & B ducantur in C, erunt facta ex B in C, & A in C æquemultiplicia (§. 380 *Ontol.*). Quare cum sit B minus quam A *per hypoth.* erit B in C minus quam A in C (§. 383 *Ontol.*). Similiter si C & c ducantur in B, erunt facta ex B in C, & B in c æquemultiplicia (§. 380 *Ontol.*). Quare cum denuo sit C majus quam c *per hypoth.* erit etiam B in c minus, quam B in C (§. 383 *Ontol.*). Quoniam itaque B in C minus quam A in C *per demonstrata*; erit etiam multo magis B in c minus quam

quam A in C (*§.* 412 *Ontol.*). Quodsi jam B in *c* & A in C per idem dividantur, quæ ex hac divisione resultant sunt inæqualium A in C & B in *c* æquesubmultiplicia (§. 388 *Ontol.*), consequenter quod prodit divisione minoris B in *c* minus est altero, quod prodit ex divisione majoris A in C (*§.* 391 *Ontol.*).

Sit e. gr. A = 3, B = 2, C = 8, *c* = 5; erit A in C = 24, B in *c* = 10. Ponamus jam 24 & 10 dividi per idem 2; erit utique 12 majus quam 5. Demonstratio ad exemplum applicata clarior evadit, qua claritate evidentia redditur illustrior.

§. 405.

Motus mutatio in conflictu corporum non elasticorum.

In conflictu corporum non elasticorum, quorum unum in alterum incurrit, motus corporis tardius moti acceleratur; celerius autem moti retardatur. Si vero sibi mutuo occurrunt, celerius moti retardatur, quando massa tardius moti minor est massa celerius moti. In conflictu corporum aut celerius motum incurrit in tardius motum, aut quod solum movetur in quiescens, aut duo corpora quomodocunque mota sibi mutuo occurrunt. Si corpus A celeritate quacunque C in quiescens B incurrit, celeritas per solum corpus A diffusa per utrumque simul diffunditur, ita ut celeritas incurrentis sit ad celeritatem communem post conflictum in ratione aggregati massarum seu massæ utriusque simul ad massam incurrentis (*§.* 386) Patet adeo celeritatem corporis incurrentis A imminui (*§.* 151 *Arithm.*). Motus igitur ejus retardatur. Ex adverso corpus B, quod antea quiescebat, nunc cum altero A eadem celeritate movetur. Cum igitur ante celeritas esset nulla, si ea sumatur tanquam infinite parva, seu infimus ejusdem gradus; dici ad conservandam propositionis universalitatem potest, motum corporis B, qui infinite tardus erat, accelerari per conflictum.

Si corpus unum A in alterum B tardius motum directe incurrit, excessus celeritatis incurrentis supra celeritatem alterius, in quod incurrit, dividitur in ratione aggregati utriusque corporis A & B ad corpus incurrens A, & quotus celeritati tardius moti adjicitur (§. 387). Quoniam itaque celeritati tardius moti aliquid adjicitur, celeritas ejus augetur (§. 426 *Ontol.*), adeoque motus illius corporis acceleratur. Enimvero quia id, quod adjicitur, minus est excessu celeritatis incurrentis supra celeritatem tardius moti (§. 357 *Ontol.*), utpote nonnisi pars ejusdem (§. 341 *Ontol.*); celeritas corporis B, cujus motus acceleratur *per demonstrata*, minor est celeritate corporis incurrentis A ante conflictum (§. 394 *Ontol.*). Quare cum corpus utrumque A & B eadem celeritate post conflictum progrediatur (*§.* 381); corpus A post conflictum minore celeritate fertur, quam ante eundem, adeoque motus ejus retardatur.

Si denique corpora duo A & B sibi mutuo directe occurrant, ponamus A moveri celeritate majore, B vero minore. Patet, si post conflictum A progrederetur ea celeritate, quæ resultat celeritate ipsius divisa in ratione aggregati massarum utriusque corporis ad massam ipsius; ipsum

ipsum minore celeritate motum iri post conflictum, quam ante eundem, per ea, quæ ante demonstrata sunt. Movetur autem celeritate minori, quam quæ ex ista divisione resultat. Etenim si duo corpora sibi mutuo directe occurrunt, celeritas utriusque dividitur in ratione aggregati massarum utriusque ad massam sui, & differentia celeritatum resultantium est celeritas communis post conflictum (§. 393): celeritas vero, quæ resultat ex celeritate corporis B divisa in ratione massæ utriusque corporis A & B simul ad massam corporis B minor est celeritate, quæ resultat ex celeritate corporis A in eadem ratione divisa (§. 404), quoniam scilicet massa corporis B minor massa alterius A & celeritas corporis B itidem minor celeritate alterius *per hypoth.* Quare celeritas, qua fertur A post conflictum, multo magis minor est celeritate, qua ferebatur ante eundem (*§. 412 Ontol.*). Motus itaque corporis A per conflictum retardatur.

Illustremus theorema præsens exemplis, quibus in antecedentibus usi sumus. Incurrat itaque corpus A 3 librarum celeritate ut 5 in corpus B quiescens unius libræ. Celeritas communis post conflictum est $\frac{15}{4}$ (§. 386). Motus adeo corporis A retardatur & corporis B, cujus celeritas est nulla, motus acceleratur. Similiter corpus A 3 librarum celeritate ut 2 incurrat in corpus B unius libræ celeritate ut 5: erit celeritas post conflictum communis $\frac{11}{4}$ (§. 387), quæ minor est quam 2, major vero quam 5. Corpus adeo A post conflictum movetur tardius, corpus vero B celerius. Occurrat denique corpus A 3 librarum celeritate ut 2 in corpus B unius libræ celeritate ut 1: erit celeritas post conflictum communis $\frac{5}{4}$ (§. 393). Sunt vero $\frac{5}{4}$ minores quam 2, sed majores quam 1. Ergo corpus A post conflictum movetur tardius; alterum B vero celerius.

§. 406.

Motus mutatio in conflictu corporum sibi mutuo occurrentium.

Si duo corpora* A & B *non elastica diversa celeritate lata sibi mutuo occurrant, sitque massa tardius moti* B *minor massa celerius moti* A; *motus illius per conflictum pro diversa celeritatum ratione accelerari & retardari potest. Acceleratur scilicet, si celeritates fuerint in ratione majore quam aggregatum ex massa majore & dupla minore ad majorem; retardatur vero, si celeritates rationem minorem habuerint, quam illud aggregatum ad massam majorem. Occurrat enim corpus A 3 librarum celeritate ut 5 corpori B duarum librarum celeritate ut 1 moto: erit celeritas communis post conflictum $\frac{13}{5}$ sive $2\frac{3}{5}$ (§. 393). Quare cum $2\frac{3}{5}$ superet celeritatem ut 1; corpus B post conflictum celerius movetur, adeoque motus ejus per conflictum acceleratur.

Ponamus jam corpus A 3 librarum celeritate ut 5 occurrere corpori 2 librarum celeritate ut 4 lato: erit celeritas communis post conflictum $\frac{7}{5}$ sive $1\frac{2}{5}$ (§. 393). Quare cum celeritas ut $1\frac{2}{5}$ minor sit celeritate ut 4; corpus B post conflictum tardius movetur, adeoque motus ejus per conflictum retardatur.

Atque ita patet, si massa corporis tardius moti B fuerit minor massa corporis celerius moti A, pro diversa celeritatum ratione motum corporis B, quod ante conflictum tardius movetur, quam A, per conflictum accelerari, vel retardari posse.

Quodsi vero accuratius demonstrandum, quandonam motus cor-

poris B, quod ante conflictum tardius movetur, per eundem acceleretur, quandonam retardetur; id sine ambagibus demonstrari nequit, nisi ad expressiones analyticas recurras. Sint itaque massæ corporum sibi mutuo occurrentium M & *m*, sitque M > *m*. Sint celeritates, quibus ante conflictum feruntur C & *c*, sitque C > *c*. Erit celeritas communis post eundem $\frac{MC - mc}{M+m}$ (§. 393). Ponamus jam $\frac{MC - mc}{M+m} > c$, erit MC—*mc* > M*c* + *mc* (§. 383 *Ontol.*), adeoque MC > M*c* + 2*mc* (§. 378 *Ontol.*), consequenter C : *c* > M + 2*m* : M (§. 391 *Ontol.*). Ut igitur celeritas corporis tardius moti post conflictum major sit quam ante eundem, adeoque motus illius per conflictum acceleretur; necesse est ut celeritas corporis celerius moti A ad celeritatem tardius moti B habeat rationem majorem quam aggregatum ex massa corporis majoris A & duplo massæ minoris B ad massam corporis majoris A (§. 158 *Arithm.*). Quodsi omnia sint ut ante, & celeritas corporis tardius moti B post conflictum minor esse debeat ea, qua ante eundem ferebatur, erit $\frac{MC - mc}{M+m} < c$. Quamobrem MC—*mc* < M*c* + *mc* (§. 383 *Ontol.*), adeoque MC < M*c* + 2*mc* (§. 378 *Ontol.*), consequenter C : *c* < M + 2*m* : M (§. 391 *Ontol.*). Ut igitur celeritas corporis tardius moti post conflictum minor sit quam ante eundem, adeoque motus illius per conflictum retardetur; necesse est ut celeritas corporis celerius moti A habeat ad celeritatem corporis tardius moti B rationem minorem quam aggregatum massarum auctum massa minoris corporis B ad massam corporis majoris A.

Exempla specialia, quibus ad probandum propositionem indeterminatam usi sumus, determinatam confirmant. Etenim si corpus A 3 librarum celeritate ut 2 occurrit corpori B unius libræ celeritate ut 5 lato; massa corporis A major est massa corporis B & corpus majus movetur celerius, minus autem tardius, sed ratio celeritatum 2 : 5 est major ratione, quam habet aggregatum ea massa majore 3 & dupla massa minore 2 ad majorem 3, seu ut 5 ad 3. In eo autem casu motus corporis B acceleratur. Si corpus A 3 librarum celeritate ut 5 occurrat corpori B 2 librarum celeritate ut 4 lato; massa corporis A major est massa corporis B & corpus A celerius movetur quam B, celeritas vero corporis A ad celeritatem corporis B rationem minorem habet quam aggregatum ea massa corporis A & dupla massa corporis B ad massam corporis A. Est enim 5 : 4 < 7 : 3. In hoc autem casu motus corporis B retardatur.

§. 407.

Motus in utroque corpore per occursum retardatus.

Si in occursu corporum non elasticorum majus moveatur tardius, minus vero celerius; motus corporis utriusque per conflictum semper retardatur, si ratio massarum reciproca major fuerit ratione celeritatum. Sit massa corporis majoris M, minoris *m*, celeritas illius ante conflictum *c* minor celeritate hujus C: erunt celeritates a se invicem subtrahendæ $\frac{Mc}{M+m}$ & $\frac{mC}{M+m}$ (§. 393). Quoniam ratio reciproca massarum major est ratione celeritatum *per hypoth.*

hypoth. erit $\frac{M}{m} > \frac{C}{c}$ (§. 158 *Arithm.*), consequenter $Mc > mC$ (§. 383 *Ontol.*), adeoque & $\frac{Mc}{M+m} > \frac{mC}{M+m}$ (§. 391 *Ontol.*). Est igitur celeritas communis post conflictum $\frac{Mc-mC}{M+m}$. Ponamus jam motum corporis celerius moti accelerari per conflictum; erit $\frac{Mc-mC}{M+m} > C$, adeoque $Mc-mC > MC+mC$ (§. 383 *Ont.*), consequenter $Mc > MC + 2mC$ (§. 378 *Ontol.*). Est vero $c < C$ *per hypoth.* adeoque $Mc < MC$ (§. 383 *Ontol.*), consequenter multo magis $Mc < MC + 2mC$ (§. 412 *Ontol.*): cui cum repugnet, quod ex eo sequitur, quod motus corporis celerius moti accelereretur (§. 30 *Ontol.*); impossibile est motum corporis celerius moti accelerari in hypothesi theorematis (§. 79 *Ontol.*), adeoque semper retardatur.

Ponamus jam porro, motum corporis tardius moti accelerari per conflictum; erit $\frac{Mc-mC}{M+m} > c$, adeoque $Mc-mC > Mc+mc$ (§. 383 *Ontol.*), consequenter $-mC > mc$ (§. 393 *Ontol.*), quod cum sit absurdum, quoniam quantitas negativa, utpote nihilo minor, positivæ, quæ nihilo major est, æqualis esse nequit; impossibile etiam est in hypothesi theorematis motum corporis tardius moti accelerari (§. 79 *Ontol.*). Semper igitur retardatur.

Sit corpus majus 9 librarum, minus nonnisi trium. Moveatur majus celeritate ut 2, minus celeritate ut 4. Erit ratio celeritatum ut 2 ad 4 vel ut 1 ad 2, seu ratio celeritatis corporis majoris subdupla est celeritatis, qua fertur corpus minus. Ratio vero massarum est ut 9 ad 3 seu ut 3 ad 1, consequenter massa corporis majoris est tripla massæ corporis minoris. Quare cum celeritas corporis minoris sit tantummodo dupla celeritatis corporis majoris, ratio massarum reciproca major est ratione celeritatum. Enimvero post conflictum reperitur celeritas communis utriusque corporis $\frac{18-12}{12} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$. Quare cum $\frac{1}{2} < 2$ & $\frac{1}{2} < 4$, celeritas vero tardius moti ante conflictum sit 2, celerius moti autem 4; motus corporis utriusque per conflictum retardatur.

§. 408.

Si in conflictu corporum non elasticorum majus moveatur tardius, minus vero celerius; motus corporis celerius moti semper retardatur, si celeritatum ratio major fuerit reciproca massarum, ast quod tardius movetur, ejus motus pro diversa celeritatum ratione & acceleratur, & retardatur: acceleratur scilicet si in specie ratio celeritatum minor fuerit ea, quam habet aggregatum ex massa minoris & dupla massa majoris ad massam minoris; retardatur vero, si ratio celeritatum hac altera major fuerit. Sit enim massa corporis majoris M, minoris *m*, celeritas majoris *c*, minoris C. Quoniam celeritatum C & *c* ra-

Motus in occursu corporum nunc retardatus, nunc acceleratus.

& c ratio major est ratione reciproca massarum M & m *per hypoth.* erit $C:c > M:m$ (*§.* 158 *Arithm.*), consequenter $mC > Mc$ (§. 383 *Ontol.*), adeoque & $\frac{mC}{M+m} > \frac{Mc}{M+m}$ (*§.* 391 *Ontol.*). Est igitur celeritas communis post conflictum $\frac{mC - Mc}{M+m}$ (*§.* 393). Quodsi igitur ponamus motum corporis celerius moti sive minoris accelerari per conflictum; erit $\frac{mC - Mc}{M+m} > C$, adeoque $mC - Mc > MC + mC$ (*§.* 383 *Ontol.*), consequenter $-Mc > MC$ (§. 393 *Ontol.*): quod cum sit absurdum; quia quantitas negativa major esse nequit positiva; erit utique impossibile, ut celeritas corporis celerius moti seu minoris major sit post conflictum, quam ante eundem (*§.* 79 *Ontol.*), consequenter ut motus per conflictum acceleretur. Retardari igitur debet.

Ponamus jam motum corporis tardius moti seu majoris per conflictum accelerari: erit $\frac{mC - Mc}{M+m} > c$, adeoque $mC - Mc > Mc + mc$ (*§.* 383 *Ontol.*), consequenter $mC > 2Mc + mc$ (*§.* 378 *Ontol.*). Habemus itaque $C:c > 2M + m:m$ (§. 391 *Ontol.*), hoc est, ratio celeritatum major est ratione, quam habet aggregatum ex massa minoris corporis & dupla massa majoris ad massam minoris.

Ponamus denique motum corporis tardius moti seu majoris per conflictum retardari: erit $\frac{mC - Mc}{M+m} < c$, adeoque $mC - Mc < Mc + mc$ (*§.* 383 *Ontol.*), consequenter $mC < 2Mc + mc$ (*§.* 378 *Ontol.*). Habemus itaque $C:c < 2M + m:m$ (*§.* 391 *Ontol.*), hoc est, ratio celeritatum minor est ea, quam habet aggregatum ex massa corporis minoris & dupla massa majoris ad massam minoris.

Quodsi tantummodo ostendére libuerit, motum corporis tardius moti nunc accelerari, nunc retardari, si celeritates fuerint in ratione majore; quam reciproca massarum; non alia re opus est, quam ut id exemplis doceatur. Ita enim probatur, quod probandum erat, scilicet utrumque casum esse possibilem. Ponamus itaque massam corporis majoris esse 4, minoris 2 librarum & celeritatem illius ut 6, hujus ut 14; erit ratio celeritatum ut 14 ad 6 seu ut 7 ad 3, ratio reciproca massarum ut 4 ad 2, seu ut 2 ad 1, adeoque ratio celeritatum utique major est ratione massarum reciproca. Enimvero celeritas communis post conflictum est $\frac{4}{6}$ (§. 393). Quare cum $\frac{4}{6}$ sit minor quam 6; celeritas corporis tardius moti post conflictum minor est, quam ante eundem fuerat, consequenter motus retardatur per conflictum. Pona-

Ponamus massam corporis majoris esse 3, minoris 2 librarum, celeritatem illius ut 1, hujus ut 8: erit ratio celeritatum ut 8 ad 1, ratio reciproca massarum ut 3 ad 2, adeoque ratio celeritatum major est ratione reciproca massarum. Est vero celeritas communis post conflictum $\frac{12}{5}$ sive $2\frac{2}{5}$ (§. 393). Quare cum $2\frac{2}{5}$ superet 1; celeritas tardius moti corporis post conflictum major est quam ante eundem, consequenter motus illius per conflictum acceleratur.

Quod vero in *hisce* casibus obtineant, quæ de ratione celeritatum generaliter demonstrata sunt, calculus ostendit. Etenim si massa corporis majoris $M = 4$, minoris $m = 2$; erit ratio $2M + m$ ad m ut $8 + 2$ ad 2, seu ut 10 ad 2, sive ut 5 ad 1. Ratio vero celeritatum, ob $C = 54$ & $c = 6$, ut 54 ad 6, seu ut 7 ad 3. Est itaque ratio celeritatum 7 : 3 minor ratione 5 : 1, si motus corporis majoris retardatur. Similiter si massa corporis majoris $M = 3$, minoris $m = 2$; erit ratio $2M + m : m = 8 : 2$. Si præterea $C = 8$, $c = 1$; erit ratio celeritatum $C : c = 8 : 1$. Est itaque ratio celeritatum 8 : 1 major ratione, quam habet aggregatum ex massa corporis minoris & dupla massa majoris ad massam minoris, si motus majoris acceleretur.

§. 409.

Observatio.

Vis elastica major est, si corpus magis comprimitur. Patet per exempla eunti. Ensis incurvatus & chorda tensa vim elasticam acquirunt, dum ille incurvatur, hæc tenditur. Major autem deprehenditur vis elastica, si ensis magis incurvatur & chorda fortius tenditur. Similiter globus coriaceus aere inflatus vim elasticam majorem acquirit, quo magis comprimitur.

In rationem vis elasticæ inquirit Physicus; sed nobis hic perinde est, quæcunque tandem ejus causa fuerit. De vi enim elastica quædam sumimus, non invita experientia, quæ ad intelligenda principia motus corporum elasticorum sufficiunt. Quæ hactenus tradidimus, principia demonstrandis regulis corporum non elasticorum abunde sufficiunt: restat igitur ut superaddamus, quæ ad demonstrandas regulas motus corporum elasticorum porro requiruntur.

§. 410.

Observatio alia.

Corpus, quod comprimi potest, vi majore magis comprimitur, quam minore. Spongia comprimi potest: magis autem comprimitur, si vim majorem adhibeas ad comprimendum, quam si minore utaris. Similiter partes interiores ensis comprimuntur, dum incurvatur; magis autem comprimuntur, si majorem vim adhibeas ad eum incurvandum, quam si minore utaris.

Non opus est ut plura exempla addantur. Veritas enim propositionis præsentis adeo manifesta est, ut ipsi etiam vulgo innotuerit, & machinis excogitandis ansam dederit, quibus valde comprimuntur, quæ compressione condensari debent. Cochlea omnium machinarum simplicium fortissima, & ideo ad comprimenda corpora adhibetur, quæ valde comprimi debent.

§. 411.

Ratio elasticitatis majoris.

Vis elastica major est, si corpus vi majore comprimitur, quam si comprimitur minore. Etenim si corpus vi majore comprimitur, magis comprimitur, quam si minore comprimatur (§. 410). Si vero corpus elasticum magis comprimitur, vis elastica major est (§. 409). Vis igitur elastica major est, si corpus majore vi comprimitur, quam si minore comprimitur.

Potera-

Poteramus hanc propositionem vi experientiæ sumere: sed ut methodi tenaciores essemus, præcedentes sumere placuit, unde præsens fluit.

§. 412.

Quantitas elateris. *Elater est æqualis vi comprimenti.* Si corpus comprimitur, vi elateris compressioni resistit (§. 380). Quamobrem cum corpus vi majore magis comprimatur, quam minore (§. 410), si ulterius non comprimitur, vis elastica vi prementi æqualis est (§. 341).

Ita aeris elasticitas æquatur ponderi, quod ille sustinet, dum comprimitur. Et hoc modo elasticitas ad mensuram revocari potest.

§. 413.

Modus determinandi quantitatem elateris. Quoniam adeo vi comprimente aucta elasticitas augetur, quamdiu corpus comprimi potest; *corporis elastici vis per actionem corporis comprimentis determinatur.*

Constat igitur, quomodo vim corporis elasticam pro arbitrio augere & minuere valeamus. Differt enim in eo vis elastica a vi gravitatis, quod hæc constans sit, nec in eodem corpore pro arbitrio augeri vel minui possit; illa autem sit variabilis & pro arbitrio intendi ac remitti queat. Et hæc elasticitatis proprietas in præsenti inprimis attendenda venit, propterea quod ejusdem corporis motus pro diversitate elateris varie modificetur.

§. 414.

Elasticitas unde in conflictu determinetur. *In conflictu corporum elasticorum elasticitas determinatur per ictum.* Patet per observationem durante conflictu partes corporum in contactu comprimi, si materia talis sit ut comprimi possit, veluti cum duo globi ex argilla molli confecti sibi mutuo occurrunt, vel unus in alterum incurrit. Quare cum corpora elastica comprimi possint (§. 380); eadem quoque in conflictu compressionem pati debent in iis partibus, in quibus se invicem contingunt. Quoniam itaque vis elastica corporis per actionem comprimentis determinatur (§. 413); elasticitas corporum elasticorum in conflictu per ictum determinari debet.

A quantitate scilicet ictus, quo partes in corpore, quod percutitur, comprimuntur, pendet quantitas vis elasticæ, quæ in conflictu motui ex eodem per præcedentia enato mutationem inducit, adeoque attendenda venit, ubi in regulas corporum elasticorum inquirere jubemur.

§. 415.

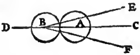
Elasticitas ex conflictu duobus corporibus acquisita. *Si duo corpora elastica sibi mutuo occurrunt, vel unum in alterum incurrit; vis elastica utrique eadem acquiritur.* Etenim elasticitas determinatur per actionem unius corporis in alterum, qua fit partium in conflictu compressio (§. 414). Enimvero quantum corpus unum in alterum agit, tantundem hoc alterum in ipsum reagit, seu actioni corporis unius æqualis est reactio alterius (§. 346). Elasticitas igitur utrobique determinatur eadem vi, consequenter utrique corpori eadem acquiritur (§. 412).

Non puto dubium alicui inde oriturum, quod in occursu corporum utrumque agat in alterum, atque adeo duplex spectanda sit actio. Etenim quantum A agit in B, tantundem B reagit in A, hoc est, quantam vim corpus A adhibet ad agendum in corpus B, tantam vicissim corpus B adhibet ad reagendum in corpus A, aut, si mavis, quanta vi corpus B corpori A resistit, tanta corpus A in ipsum agit (§. 346). Ex hac igitur conflictus parte corpori A & B eadem elasticitas acquiritur. Jam eodem modo corpus B agit in corpus A tanta vi, quanta hoc eidem resistit. Atque adeo denuo ex hac conflictus parte corpori utrique

utrique A & B eadem elasticitas acquiritur. Quare si utrinque æquales elasticitatis acquisitæ partes addas, ut tota prodeat elasticitas, quæ per conflictum acquiritur; elasticitas unius corporis A æqualis esse debet elasticitati alterius corporis B.

§. 416.

Motus per elaterem modificatio in incursu corporis unius in alterum.



Si corpus elasticum A *in aliud elasticum* B *incurrat; motus ex ictu acquisitus in corpore* B *acceleratur, in corpore autem* A *retardatur.* Si enim corpora A & B elatere destituerentur, post conflictum eadem celeritate secundum eandem directionem progrederentur (§. 381). Moveantur itaque secundum directionem BD. Quoniam ictu absoluto partes compressæ in corpore A restituuntur (§. 380), restitutioni autem resistit corpus B, quod contingit; ideo restitutio fieri nequit, nisi secundum directionem BD propellatur, adeoque cum motus ex vi elastica corporis A in ipsum agentis elasticitate sua secundum eandem directionem fiat, secundum quam movetur vi motus ex conflictu acquisiti, utique accelerari debet. Similiter ictu absoluto partes quoque corporis B compressæ restituuntur (§. 380), restitutioni autem resistit corpus A, quod contingit. Quare cum restitutio fieri nequeat, nisi corpus A moveatur secundum directionem AC; dum in corpore B fit partium compressarum restitutio, corpus A repellitur secundum directionem AC, contrariam alteri BD, juxta quam fit motus ex percussione primum acquisitus. Quare cum corpus A secundum contrarias directiones moveri deberet ea motus parte, quam ex vi elastica corporis B acquirit; celeritatis aliqua pars in corpore A destruitur (§. 391). Motus itaque corporis A ex percussione acquisitus retardatur.

Idem confirmatur experimento. Sint duo globi eburnei, quos elasticos esse constat, A & B funependuli. Demittatur A ex quacunque altitudine, ut incurrat in alterum B quiescentem: quodsi nulla esset elasticitas, eadem celeritate secundum eandem directionem progrederentur. Ponamus jam duos istos globos esse æquales; experimento constat, globum incurrentem A quiescere & alterum B solum ea celeritate moveri, qua alter A in eum incurrebat. Motus adeo corporis B per elaterem corporis A acceleratur, ex adverso autem motus corporis A per elaterem alterius B prorsus extinguitur. Hoc ipso igitur evidens est elaterem secundum eam directionem agentem, secundum quam corpus movetur, in quod agit, corpus propellere; si vero agat secundum directionem contrariam ei, juxta quam movetur corpus, in quod agit, idem repellere. Sumantur jam duo globi inæquales, ita ut incurrens A sit major altero B, in quem incurrit, v. gr. A sit librarum 6, B vero 4 & celeritas illius ad celeritatem hujus ante conflictum ut 3 ad 2: progrediuntur ambo post eundem versus eandem plagam, movebitur tamen globus B, qui antecedit, celerius altero A, qui eum sequitur. Quodsi corpora non essent elastica, post conflictum eadem celeritate progrederentur. Vi igitur elasticæ debetur, quod B moveatur celerius, A vero tardius. Unde sequitur, aut motum corporis A retardari, aut motum alterius B accelerari, aut & illum retardari & hunc accelerari simul. Quid horum fieri debeat, haud difficulter colligitur. Etenim vi elastica corpus B non minus agit in A, quam corpus A in B, consequenter corpori utrique mutatio in motu, quem ex percussione primum acquisivit, accidere debet. Quare cum corpus A agat in B secundum eam directionem, juxta quam moveri debet ob modificationem primam in conflictu, corpus vero B agat in A secundum directionem ei contrariam, juxta quam una cum corpore A progredi debet; motus ipsius corporis A retardatur, alterius vero B acceleratur. Si ex superioribus (§. 381) determinetur

netur celeritas communis post conflictum ex sola percussione immediate acquisita & conferatur cum celeritate utriusque corporis, qualis facta modificatione per vim elasticam apparet; multo clarius patet motum corporis B per vim elasticam alterius A accelerari, motum autem corporis A per vim elasticam alterius B retardari. Atque ita denuo liquet, vim elasticam accelerare motum corporis, si agat secundum directionem, juxta quam corpus movetur; retardare autem eundem, si agat secundum directionem contrariam.

§. 417.

Unde pendeat diversitas modificationis motus ob elasticitatem.

Quoniam per se patet, vi elastica majore ejusdem corporis motum magis accelerari, vel retardari debere, vis autem elastica per ictum seu percussionem determinatur (§. 414); in conflictu corporum *si corpus* A *in alterum* B *incurrit, motus ipsius* B *magis acceleratur, incurrentis autem* A *motus magis retardatur, si percussio major sit, quam si minor fuerit.*

Quandonam major sit percussio, quando minor mobilibus existentibus iisdem, ex sequentibus patebit, ubi quantitatem ictus seu percussionis ad mensuram revocabimus.

§. 418.

Modificatio motus per vim elasticam in occursu corporũ.

D  C

Si A & B sibi mutuo occurrunt, vi elastica motus ex percussione resultans acceleratur in eo corpore, ex cujus motu in conflictu minor celeritas resultat, dum ea, quæ ante eundem ipsi conveniebat, per utrumque distribuitur, motus autem alterius retardatur. Etenim si corpora A & B sibi mutuo occurrunt, celeritas utriusque distribuitur in ratione aggregari massarum ad massam sui, & differentia celeritatum resultantium est celeritas communis post conflictum: moventur autem secundum directionem ejus corporis, ex cujus motu in conflictu major celeritas resultat (§. 393). Ponamus ex motu corporis A majorem celeritatem resultare: moventur itaque ambo corpora A & B secundum directionem corporis A, scilicet secundum BD. Jam cum partes in corpore A compressæ restituuntur (§. 380), corpus B, quod restitutioni resistit, secundum eandem directionem BD urgetur, juxta quam movetur. Motus adeo corporis B acceleratur. E contrario dum partes in corpore B compressæ restituuntur, corpus A, quod ipsum insequitur, & restitutioni resistit, secundum directionem contrariam AC repellitur. Motus adeo corporis A retardatur. Acceleratur itaque per vim elasticam motus corporis, ex cujus motu in conflictu minor celeritas resultat, dum ea, quæ ante eundem ipsi conveniebat, per utrumque distribuitur (§. 393), & in altero corpore retardatur.

Ponamus corpus 3 librarum celeritate ut 2 occurrere corpori unius libræ celeritate ut 1 lato. Dum celeritas corporis utriusque per corpus utrumque in conflictu distribuitur; ex motu prioris resultat celeritas ut $\frac{6}{4}$, ex motu alterius ut $\frac{1}{4}$ (§. 393). Progreditur adeo corpus utrumque secundum directionem corporis 3 librarum. Quodsi itaque ponamus utrumque corpus elasticum esse, dum vi elastica partium in conflictu compressarum restitutio fit, motus corporis trium librarum retardatur; motus autem corporis unius libræ acceleratur.

§. 419.

Vis elastica per conflictũ

Vis elastica, quæ in conflictu corporibus elasticis acquiritur, æquatur vi percussionis. Etenim vi, qua corpora in conflictu percutiuntur, seu quæ

in ictum

in ictum impenditur, partes corporum se mutuo contingentium comprimuntur *per observ.* Quare cum elater æquetur vi comprimenti (§. 412); elastica vis, quæ per conflictum corporum determinatur (§. 414) & in utroque corpore eadem est (§. 415), vi, qua fit percussio, seu quæ in ictum impenditur, æqualis est.

acquisitæ quantitas.

Totum adeo negotium huc redit, ut quantitatem ictus seu potius vim in ictum impensam ad mensuram revocemus, ubi distincte determinare voluerimus, quanta sit elastica vis corporum in conflictu. Effectus vis elasticæ patet in duobus globis eburneis funependulis æqualibus A & B, quorum alter B quiescit, alter vero A ex altitudine quadam demittitur in quiescentem. Etenim vidimus pauloante (*not.* §. 416) globum B solum progredi ea celeritate, qua in ipsum incurrebat A, & quidem secundum eam directionem, qua globus A adveoerat. Jam globus B secundum istam directionem ex sola percussione movebatur celeritate dimidia, qua in ipsum incurrebat A (§. 386). Elastica igitur vis tanta est, quæ sufficit tantæ celeritati producendæ, quantam utrumque corpus jam habet. Quodsi vero globi sumantur inæquales, idem non amplius succedit, adeoque vim elasticam corporum in conflictu per solam celeritatem metiri non licet.

§. 420.

Si duo globi æqualis ponderis eadem celeritate moventur, vis utriusque eadem est. Cum nulla hic sit in utroque globo disparitas, ratio sane nulla est, cur non globum unum alteri substituere liceat, salvo effectu, qui ab uno eorum proficisci potest. Vis igitur in utroque corpore eadem est (§. 181 *Ontol.*).

Identitas virium.

Propositio præsens & evidentia rationis, & claritate notionis nititur, ita ut & sine probatione admittatur in Dynamicis & in notionum communium numero sit, vi quarum pondera æqualia, seu corpora ejusdem ponderis eadem celeritate mota ad præstandum aliquem effectum sibi invicem substituuntur.

§. 421.

Si globus dupli ponderis, vel tripli, vel quadrupli &c. in infinitum, aut etiam subduplus, subtriplus, subquadruplus &c. in infinitum eadem celeritate moventur; vis dupla, vel tripla, vel quadrupla &c. in infinitum, aut subdupla, subtripla, subquadrupla &c. in infinitum ejus corporis est, quod cum simplum habeat pondus, non tamen nisi celeritate eadem movetur. Etenim cum globus dupli ponderis in duos, qui est ponderis tripli, in tres, qui vero quadrupli ponderis est, in quatuor istiusmodi globos resolvi possit, qualis est globus ponderis simplicis, omnes vero moveantur eadem celeritate *per hipoth.* & §. 366; in singulis istis globis eadem est vis, quæ datur in globo ponderis simpli (§. 420). Quare in duobus istiusmodi globis, consequenter in globo dupli ponderis est vis dupla; in globo tripli ponderis vis tripla; in quadruplo quadrupla, & ita porro in infinitum.

Ratio virium in corporibus eadē celeritate latis.

Similiter cum globus ponderis dati in duos istiusmodi globos resolvi possit, qualis est globus subdupli seu dimidii ponderis, singuli autem eadem celeritate moveantur *per hypoth.* & §. 366; vis quoque in singulis eadem est (§. 420). In corpore igitur dati ponderis vis dupla est, & in corpore ponderis subdupli simpla *per demonstrata*, consequenter in corpore subduplo subdupla tantummodo seu dimidia vis est. Eodem prorsus

modo ostenditur, vim in corpore subtriplo esse subtriplam seu tertiam partem ejus, quæ est in corpore majore sive triplo, & ita porro in infinitum.

Demonstratio hæc vere analytica est & primis metiendi notionibus conformis, juxta quas concipiuntur numeri generari (§. 339 *Ontol.*), in omni casu adhibenda, ubi prima metiendi principia specialia constituere volueris. Multiplum enim nascitur ex repetitione ejusdem simpli, consequenter & submultiplum ex resolutione totius in partes æquales.

§. 422.

Virium inæqualitas in celeritate eadem.

Si duo globi inæquales eadem celeritate moventur; vis majoris major est, minoris vero minor. Quoniam globus simpli ponderis seu libræ unius est pars globi ponderis dupli, tripli, quadrupli &c. in infinitum (§. 341 *Ontol.*); globus dupli, tripli, quadrupli &c. ponderis major est globo ponderis simpli (§. 352 *Ontol.*). Eodem modo patet, vim duplam, triplam, quadruplam &c. esse majorem vi simpla. Est vero vis in globo duplo dupla, in triplo tripla, in quadruplo quadrupla, si singuli cum simplo eadem celeritate moventur (§. 421). Ergo si duo globi inæquales eadem celeritate moventur; vis majoris major est, minoris vero minor.

Quæ ad illustrandam propositionem præsentem adduci possunt per se intelliguntur.

§. 423.

Vis corporis quando major.

Si idem globus majore celeritate movetur, vis ejus major est, quam si minore movetur. Quoniam enim celeritas minor *c* parti majoris C æqualis est (§. 352 *Ontol.*); celeritas major C constabit ex minore *c* & parte adhuc alia, quæ dicatur *v*, consequenter dum celeritate C movetur globus, movetur celeritate *c* & celeritate *v* simul. Habet autem vim, tum quatenus celeritate *c*, tum quatenus celeritate *v* movetur. Pars igitur vis illius, quam habet globus, dum celeritate C movetur, æqualis est vi, quam habet, dum celeritate minore *c* fertur (§. 420). Vis igitur globi major est, dum majore celeritate movetur, quam dum minore movetur (§. 352 *Ontol.*).

Ipsa experientia omnium hominum animis notio propositioni huic respondens sese insinuat, ut adeo evidens videatur propositio, ut probatio eam magis obscurare videatur. Quoniam tamen hic per notiones veritatem propositionum introspicere intendimus, quantum datur; ab idearum claritate, quam experientiæ debemus, tantisper recedendum, dum nexum prædicati & subjecti ex hujus determinationibus eruimus. Æstimamus autem, dum experientiam Magistram colimus, vim ex effectu, ita ut majorem dicamus vim A altera B, si A sufficit ad producendum effectum, qui vi B produci non poterat. Notio enim inæqualitatis virium nobis innotuit, dum observavimus, vi quadam produci posse effectum, qui alia produci non poterat, & dum in nobis ipsis experti sumus, nos majorem adhibere conatum ad aliquid præstandum, dum vi, quam primum adhibueramus, illud præstare non valemus. Philosophi inprimis est respicere ad originem idearum sibi familiarium, ut intelligat, quomodo successive animo ipsius sese ingeneraverint. Etenim hac ratione sibi cavet a deceptricibus & ortum ex confusis trahentibus præjudiciis, manuque ducitur ad earum evolutionem, ut evidentius pateat, quantum iisdem sit fidendum.

§. 424.

Vis quomodo intendatur & remittatur.

Quoniam vis corporis major est, si celeritate majore fertur; minor autem, si minore movetur (§. 423); *vis corporis efficitur major, si motus ejus acceleratur; minor, si retardatur: eidem* vero *corpori eadem vis acquiritur,*

ritur, quam alias habuerat, ubi eadem celeritate movetur, qua alias movebatur (§. 420).

Habemus adeo principium, quo vires corporum augere & imminuere valemus, pro arbitratu nostro. Et eodem quoque vulgo utimur omnes in viribus corporum producendis, propterea quod notio corollario huic respondens sit alterius socia, quæ præcedenti propositioni convenit, ubi eam ab eo derivamus, quod experimur. Sane si quis lapidem projicit, ut corpus frangat, cui alliditur, speratus autem effectus minime subsequitur; mox ille majore impetu eundem lapidem projicit, ut majore celeritate in corpus, quod frangi debet, impingat, donec effectus, quem intendebat, sequatur.

§. 425.

Inæqualitas virium in corporibus æqualibus.

Quodsi duo corpora æqualia celeritate inæquali moveantur; vis ejus major est, quod celerius movetur, minor vero est alterius, quod movetur tardius. Quoniam in æstimatione virium in corporibus nil spectamus nisi materiæ quantitatem, quæ cum ipsis movetur, & in iis, quæ nobis obvia sunt, pondere æstimari solet (§. 420. 421); si duo corpora æqualia sunt, unumque adeo alteri salva quantitate substitui potest (§. 349 *Ontol.*), duo corpora æqualia in æstimandis viribus spectari possunt tanquam unum idemque corpus bis positum. Enimvero si idem corpus majore celeritate movetur; vis ejus major est, quam si minore fertur (§. 423). Ergo etiam, si duo corpora æqualia diversa celeritate moventur, vis ejus major est, quod celerius movetur, vis autem alterius minor est, quod movetur tardius.

Continetur in demonstratione propositionis præsentis artificium aliquod analyticum, quo duo corpora reducimus ad unum sive idem bis positum. Hoc artificio ubivis uti licet in casu simili, modo notemus, unde dijudicanda sit in dato casu identitas. Nimirum pro eodem subjecto habetur, cujus notionem respectu prædicati ex ea determinandi ingrediuntur eædem determinationes. Hoc autem pacto ex iis, quæ accidunt in eodem subjecto, colliguntur ea, quæ diversis subjectis inter se comparandis tribuenda, ut eorum appareat differentia in eo statu, in quo inter se comparantur.

§. 426.

Inæqualitas virium in corporibus inæqualibus.

Si duo corpora sint inæqualia & majus minore celeritate moveatur; fieri potest, ut vis tardius moti sit major vi celerius moti & contra, vel ut vis corporis majoris sit major vi minoris & contra. Sint duo corpora inæqualia A & B, sitque A altero B majus. Moveatur A celeritate minore quam B. Quoniam corpus minus B æquale est parti corporis majoris A (§. 351 *Ontol.*), hæc vero pars eadem celeritate movetur, qua totum corpus A (§. 366); patet, vim partis hujus minorem esse vi corporis B (§. 425). Ponamus evidentiæ gratia vim corporis B esse triplam vis, quæ inest parti huic corporis A. Ponamus etiam porro corpus A esse quadruplum corporis B. Quoniam adeo vis totius corporis A quadrupla est vis, quæ inest parti quartæ ipsius (§. 421), vis autem, quæ parti quartæ inest, est tertia pars illius, qua instruitur corpus B *per demonstrata*; patet, vim, quæ inest parti quartæ ipsius A ter sumi debere, ut prodeat vis ipsius corporis B, quater autem sumendam esse, ut prodeat vis ipsius corporis A. Est igitur vis corporis A, quod tardius movetur, & majus est quam

corpus B, major vi corporis B, quod movetur celerius atque altero A minus est, consequenter fieri potest, ut, si duo corpora A & B sint inæqualia & majus A moveatur tardius minore B, vis majoris seu tardius moti sit major vi minoris seu celerius moti (§. 206 *Arithm.*).

Ponamus vero, ceteris manentibus iisdem, corpus majus A esse nonnisi duplum minoris B. Pars igitur ista, quæ æqualis est corpori B, est dimidium ipsius A, adeoque dimidio corpori A quæ inest vis, pars tertia est illius, quæ corpori B inhæret *per demonstrata*. Quoniam itaque vis, quæ corpori dimidio A inest, bis sumenda, ut prodeat vis totius corporis A (§. 421), eadem vero ter sumi debet, ut prodeat vis corporis B *per hypoth.* vis corporis majoris A, quod tardius movetur, minor est vi corporis B, quod movetur celerius (§. 206 *Arithm.*).

Consona hæc experientiæ sunt, qua magistra docemur, corporibus minoribus inesse vim majorem, quam majoribus, si multo celerius moveantur minora, quam majora. Unde corporibus exiguis magnam celeritatem imprimimus, veluti dum globum plumbeum vi pulveris pyrii ex sclopeto explodimus, ut vim ei magnam conciliemus.

§. 427.

Alia inæqualitatis ratio.

Si duo corpora sint inæqualia & majus majore, minus autem minore celeritate moveatur; vis majoris semper major est vi minoris. Etenim si corpora A & B sint inæqualia, & A majus eadem celeritate moveatur, qua minus B; vis majoris A major est quam minoris B (§. 422). Quodsi vero idem corpus A majore celeritate movetur, vis ejus major est, quam ubi eadem celeritate movetur, qua corpus B fertur (§. 423). Ergo quando majore celeritate movetur quam B, vis ejus multo adhuc major est vi corporis B.

Idem etiam sic ostenditur. Si corpus A sit corpori B æquale, moveatur autem celeritate majore quam B; erit vis corporis A major vi corporis B (§. 425). Enimvero si corpus A majus sit corpore B, adeoque majus, quam modo ponebatur, moveaturque adhuc eadem, qua ante, celeritate, quæ nempe major est celeritate ipsius B; erit nunc vis corporis A major, quam antea, dum corpori B æquale ponebatur (§. 422). Ergo jam vis corporis A, quod corpore B majus est, multo magis major erit vi corporis B.

Demonstratio utraque continetur tota in notionibus communibus: id quod statim apparet, ubi notiones communes confusas ad distinctas revocaveris, aut, quod in iis continetur, distincte enunciaveris. Etenim ex effectu corporis ejusdem vel tardius, vel celerius moti vis major celerius, quam tardius moti innotescit. Eodem modo percipimus vim majorem corporis majoris, si cum minore eadem celeritate fertur. Atque inde mentis aciem in notiones istas, etsi adhuc confusas intendentes, elicimus vim majorem corporis majoris celerius moti, quam corporis minoris tardius moti. Et eodem modo sese res habet in demonstratione altera. Ceterum notio quoque communis ab observatione pendet immediate, quæ propositioni præsenti respondet, quatenus per obvias experientias innotescit, globum majorem celeritate majore latum sufficere ad producendum effectum, quem alius minor minore celeritate latus producere non poterat.

§. 428.

§. 428.

Si duo corpora inæqualia diversa celeritate moveantur, majus quidem minore, minus autem majore; fieri potest, ut vis corporis minoris celerius moti sit æqualis vi corporis majoris tardius moti. Ponamus corpus majus esse triplum corporis minoris: erit ergo pars tertia corporis majoris A æqualis toti corpori minori B. Quoniam omnes partes corporis A celeritate eadem feruntur (§. 366), totum autem corpus A celeritate minore movetur, quam B *per hypoth.* etiam corporis hujus pars tertia minore celeritate quam B fertur, consequenter vis ejus minor est quam corporis B (§. 425). Ponamus vim corporis B esse triplam vis, quæ inest parti tertiæ ipsius A. Ergo vis, quæ parti tertiæ ipsius A inest, ter sumenda, donec æqualis fiat vi ipsius B. Ex eo autem, quod singulæ partes tertiæ ipsius A eadem celeritate moventur, etiam colligitur, singulis eandem inesse vim (§. 420). Ergo vis partis tertiæ corporis A etiam ter sumenda est, donec prodeat vis totius corporis A. Habent igitur vires corporum A & B ad vim tertiæ partis corporis A eandem rationem (§. 149 *Arithm.*), adeoque æquales sunt (§. 177 *Arithm.*).

Æqualitas virium in corporibus inæqualibus.

Patet fundamentum demonstrationis in eo consistere, ut ex collatione corporum & virium eruatur mensura communis.

§. 429.

Si corpus unum in alterum quiescens incurrit; impetus in conflictu ex percussione amissus est ad impetum, quem ante eundem habebat, in ratione massæ corporis quiescentis ad massam utriusque simul. Etenim si corpus aliquod in alterum quiescens incurrit; celeritas communis ex percussione resultans est ad celeritatem incurrentis in ratione massæ incurrentis ad massam utriusque simul, hoc est, si massa incurrentis sit M, massa quiescentis *m*, ut M ad M + *m* (§. 386), seu, si celeritas communis post conflictum dicatur V, celeritas corporis incurrentis C, invertendo erit $M+m : M = C : V$ (§. 169 *Arithm.*). Quare cum factum ex C in M exprimat impetum corporis incurrentis, factum autem ex M in V impetum ejusdem a facta percussione (§. 395); erit etiam ut aggregatum massarum M + *m* ad massam incurrentis M, ita impetus corporis M ante conflictum MC ad impetum post factam percussionem MV (§. 178 *Arithm.*), consequenter convertendo ut massa corporis utriusque simul M + *m* ad massam quiescentis *m*, ita impetus corporis incurrentis ante conflictum MC ad impetum amissum MC—MV (§. 393 *Arithm.*), nempe ad differentiam impetus post percussionem residui ab impetu ante eundem.

Impetus per percussionem amissus in corpus quiescens factam.

E. gr. sit massa corporis incurrentis M trium librarum, massa quiescentis *m* nonnisi unius, celeritas illius, qua in alterum incurrit, ut 1; erit celeritas communis post conflictum $\frac{3}{4}$ (§. 386), quæ ducta in massam 3 corporis incurrentis dat ejus impetum post conflictum $\frac{9}{4}$ (§. 395). Enimvero impetus ejusdem corporis ante conflictum erat 3 sive $\frac{12}{4}$ (§. cit.). Impetus igitur amissus est $\frac{3}{4}$. Est vero $3 : \frac{3}{4} = 12 : 3 = 4 : 1$ (§. 178. 181 *Arithm.*), adeoque ut massarum 3 & 1 aggregatum ad massam minoris 1.

§. 430.

§. 430.

Impetus corpori quiescenti ex percussione acquisitus.

Si corpus unum in alterum quiescens incurrit; impetus per percussionem huic acquisitus est ad impetum incurrentis ante conflictum in ratione massæ suæ ad massam utriusque simul. Est enim ut massarum aggregatum $M + m$ ad massam corporis incurrentis M, ita celeritas incurrentis C ad celeritatem quiescenti *m* acquisitam V (*§.* 386). Quare si antecedentes per massam corporis incurrentis M, & consequentes per massam quiescentis *m* multiplicentur; erit ut factum ex massa utriusque corporis simul $M + m$ in massam incurrentis M ad factum ex massa quiescentis *m* in massam incurrentis M, ita factum ex celeritate incurrentis C in massam ejusdem corporis ad factum ex celeritate V corpori quiescenti ex percussione acquisita in massam quiescentis *m* (§. 184 *Arithm.*). Quare cum factum ex celeritate corporis incurrentis C in massam ejus M exprimat impetum ipsius ante conflictum, factum vero ex celeritate V corpori quiescenti ex percussione acquisita in massam ipsius *m* impetum ex percussione acquisitum (§. 395): erit ut aggregatum massarum corporis incurrentis ac quiescentis ad massam quiescentis, ita impetus corporis incurrentis, antequam fit percussio, ad impetum corporis, quem quiescens facta percussione acquisivit (*§.* 178 *Arithm.*).

Sint omnia ut in exemplo præcedente (*not.* §. 429); erit celeritas corpori quiescenti acquisita $\frac{1}{4}$. Jam vero massa ejus cum sit 1, erit etiam impetus eidem acquisitus $\frac{1}{4}$. Quare cum porro sit impetus corporis incurrentis, antequam fit percussio, ut 3; erit hic ad illum $= 3 : \frac{1}{4} = 12 : 3 = 4 : 1 = 3 + 1 : 1$, hoc est, ut aggregatum massarum $3 + 1$ ad massam quiescentis ante conflictum 1.

§. 431.

Impetus amissus si corpus unum in alterum tardius motum incurrit.

Si corpus unum in alterum tardius motum incurrit; impetus per percussionem amissus est ad impetum, quem haberet corpus tardius motum, quod percutitur, ubi differentia celeritatum, quas habent corpora ante conflictum, moveretur, uti massa incurrentis ad aggregatum massarum. Etenim dum fit percussio, celeritas communis in utroque corpore resultat, quæ obtinetur, si excessum celeritatis corporis incurrentis C supra celeritatem tardius moti dividas in ratione massæ utriusque corporis M & *m* simul ad massam incurrentis M, & quorum adjicias celeritati tardius moti *c* (§. 387). Cum adeo sit celeritas communis post conflictum $= c + \frac{M\,(C - c)}{M + m}$; erit ea $=$

$$\frac{Mc + mc + MC - Mc}{M + m} = \frac{MC + mc}{M + m}.$$

Quare impetus corporis, quod in alterum incurrebat, absoluta percussione est $\frac{M^2C + Mmc}{M + m}$ (*§.* 395). Est vero impetus ejusdem, antequam fit percussio, MC (§. *cit.*). Quamobrem impe-

impetus amissus, dum fiebat percussio, est $\frac{MC - M^2C - Mmc}{M+m}$

$$= \frac{M^2C + MmC - M^2C - Mmc}{M+m} = \frac{MmC - Mmc}{M+m}.$$ Habemus itaque

$M+m : M = mC - mc : \frac{MmC - Mmc}{M+m}$, hoc est, ut aggregatum massarum corporis incurrentis & tardius moti, in quod incurrit, simul ad massam incurrentis, ita impetus, quem haberet corpus tardius motum, si differentia celeritatum, quas habent corpora ante conflictum, moveretur, ad impetum amissum.

Sit massa corporis M 3 librarum, massa alterius *m* libræ unius sive 1. Sit celeritas, qua illud movetur ante conflictum atque in hoc incurrit, $C = 2$; celeritas vero alterius $c = 1$. Erit celeritas communis post conflictum $\frac{7}{4}$ (§. 387), consequenter impetus corporis M post conflictum $= \frac{21}{4}$ (§. 395). Sed idem ante conflictum erat $= 6 = \frac{24}{4}$ (§. *cit.*). Ergo impetus per conflictum amissus est $\frac{3}{4}$. Jam differentia celeritatum $C - c = 1$, quæ ducta in massam corporis tardius moti $m = 1$ dat impetum ejus, quem haberet, si celeritatum differentia moveretur, $= 1$. Est vero præterea aggregatum massarum $M + m = 3 + 1 = 4$, massa incurrentis $M = 3$. Habemus itaque $4 : 3 = 1 : \frac{3}{4}$, seu, ut aggregatum massarum ad massam corporis incurrentis, ita impetus corporis tardius moti, in quod alterum incurrit, qui foret, si differentia celeritatum moveretur, quibus feruntur corpora ante conflictum, ad impetum in conflictu ab incurrente amissum. Idem evenit, si massa corporis incurrentis fuerit minor massa alterius, in quod incurrit. Sumamus denuo exemplum, quo usi sumus, cum demonstraremus, qualis esse debeat celeritas communis post conflictum (§. 387). Sit nimirum massa corporis incurrentis $m = 1$, celeritas, qua in alterum incurrit, $c = 2$. Sit massa corporis majoris, quod tardius movetur, $M = 3$, celeritas, qua ante conflictum movetur, $C = 1$. Erit celeritas communis post conflictum $= 1\frac{1}{4} = \frac{5}{4}$ (§. *cit.*), consequenter impetus corporis *m* post conflictum $= \frac{5}{4}$ (§. 395). Sed idem ante eundem erat $2 = \frac{8}{4}$ (§. *cit.*). Ergo impetus in conflictu amissus $= \frac{3}{4}$. Est vero massa utriusque corporis $= 3 + 1 = 4$, massa incurrentis $= 1$, differentia celeritatum $= 1$, adeoque impetus corporis tardius moti, quem haberet, si differentia celeritatum moveretur, quibus corpora ante conflictum feruntur, $= 3$. Habemus itaque $4 : 1 = 3 : \frac{3}{4}$, quemadmodum theorema præsens postulat.

§. 432.

Impetus per percussionem in corpus quiescens factam amissus.

Quodsi ponamus corpus unum quiescere, erit celeritas ipsius ante conflictum nulla, consequenter differentia celeritatum ante conflictum æqualis celeritati corporis incurrentis. Quoniam itaque impetus, quem haberet corpus quiescens, si differentia celeritatum moveretur, æqualis est impetui, quem haberet, si celeritate corporis incurrentis progrederetur (§. 395); *si corpus unum in alterum quiescens incurrit, erit impetus per percussionem amissus ad impetum, quem haberet corpus quiescens, si celeritate corporis incurrentis moveretur, ut massa corporis incurrentis ad massarum aggregatum (§. 431).*

Videtur hoc corollarium, quod ex propositione antecedente fluit, differre ab eo, quod paulo ante de impetu a corpore aliud quiescens percutiente amisso demonstravimus (§. 429). Enimvero haud difficulter ostenditur, propositionem utramque inter se consentire. Brevitatis & perspicuitatis gratia utamur signis analyticis, ne præter necessitatem attentionem defatigemus. Quodsi itaque massa corporis incurrentis sit M, quiescentis massa $= m$, celeritas, qua illud in hoc incurrit, $= C$, impetus amissus $= I$: erit vi propositionis

tionis præsentis $M + m : M = mC : I$, consequenter $I = \frac{MmC}{M+m}$. Enimvero valor hic impetus amissi, quem dat theorema præsens, resolvitur quoque in hanc analogiam $M + m : m = MC : I$, quæ illa ipsa est, quæ in propositione anteriore (§. 429) continetur. Patet itaque propositionis utriusque consensus, qui idem per principia rationum demonstrari poterat, si quidem modus demonstrandi veterum magis arriserit. Qui ad eam demonstrationem attenderit, quam supra (§. 429) dedimus, illi haud difficile erit demonstrationem condere. Ceterum exemplum etiam, quo propositionem superiorem (*not. §. cit.*) illustravimus, eundem consensum confirmat. Sit enim massa corporis M trium librarum, massa vero corporis quiescentis, seu ejus, in quod illud incurrit celeritate ut 1, nonnisi unius libræ. Erit differentia celeritatum = 1, adeoque impetus corporis *m*, si eadem moveretur, = 1. Jam summa massarum $= 3 + 1 = 4$, & massa $M = 3$. Habemus itaque ut 4 ad 3 ita 1 ad $\frac{3}{4}$. Est adeo impetus amissus $= \frac{3}{4}$, idem sane cum eo, quem superius (*loc. cit.*) altera illatione repereramus.

§. 433.

Impetus corpori tardius moto ex percussione incurrentis acquisitus.

Quodsi corpus unum in alterum tardius motum incurrit; impetus ex percussione huic acquisitus est ad impetum, quem idem corpus haberet, si differentia celeritatum moveretur, quibus ante conflictum corpora ista feruntur, uti ad aggregatum massarum est massa incurrentis. Ponamus corpus incurrens M moveri celeritate C, alterum vero, in quod incurrit, *m* celeritate *c*. Quoniam corpus M celeritate C incurrit in corpus *m*, quod celeritate *c* movetur; erit celeritas communis post conflictum $= \frac{MC+mc}{M+m}$ (§. 387), consequenter impetus corporis *m* post eundem $= \frac{MmC+m^2c}{M+m}$ (§. 395). Enimvero ante conflictum idem erat mc (§. *cit.*). Ergo ex percussione in conflictu acquisitus est $\frac{MmC+m^2c}{M+m} - mc = \frac{MmC+m^2c-Mmc-m^2c}{M+m}$ $= \frac{MmC-Mmc}{M+m}$. Est itaque $M+m$ ad M ut $mC - mc$ seu $m(C-c)$ ad impetum ex percussione corpori tardius moto acquisitum. Quare cum *m* in $C-c$ exprimat impetum corporis *m*, si differentia celeritatum moveretur, quibus corpora ante conflictum feruntur (§. 395); ut aggregatum massarum M & *m* ad massam corporis incurrentis M, ita impetus, quem haberet corpus tardius motum *m*, si differentia celeritatum moveretur, quibus corpora M & *m* ante conflictum feruntur, est ad impetum ex percussione corpori *m* in conflictu acquisitum.

Sit massa corporis incurrentis M 3 librarum, massa alterius, in quod illud incurrit, *m* libræ unius. Sit celeritas C, qua illud fertur, 2; celeritas, qua fertur, quod tardius movetur, = 1. Erit celeritas communis post conflictum $1\frac{3}{4}$ (§. 387), consequenter impetus corporis tardius moti post conflictum itidem $1\frac{3}{4}$ (§. 395). Erat autem idem ante eundem 1 (§. *cit.*). Quare impetus acquisitus eidem ex percussione in conflictu $\frac{3}{4}$. Habemus itaque ut 4 ad 3 ita 1 ad impetum corpori tardius moto ex percussione in conflictu acquisitum. Quare cum $4 = 3 + 1$ sit massarum aggregatum, 3 massa corporis incurrentis, 1 vero exprimat impetum ex massa corporis tardius moti 1 in differentiam celeritatum 1; est utique in dato exemplo ut massarum aggregatum ad massam corporis incurrentis, ita impetus

corporis

corporis tardius moti, quem haberet, si differentia celeritatum moveretur, quibus corpora ante conflictum feruntur, ad impetum corpori tardius moto in conflictu ex percussione acquisitum. Idem omnino confirmant exempla alterius casus, in quo corpus, quod incurrit in alterum, minus est hoc altero, in quod incurrit. Sit enim massa corporis M unius libræ, alterius vero, quod movetur tardius, massa librarum 3. Sit celeritas illius ante conflictum 2, celeritas hujus 1. Erit celeritas communis post eundem $1\frac{1}{4}$ sive $\frac{5}{4}$ (§. 387), consequenter impetus corporis tardius moti post conflictum $\frac{15}{4}$ (§. 395). Enimvero ante conflictum idem erat 3 sive $\frac{12}{4}$ (§. *cit.*). Ergo impetus in conflictu ex percussione acquisitus $\frac{3}{4}$. Est itaque ut 4 ad 1 ita 3 ad impetum corpori tardius moto ex percussione in conflictu acquisitum, consequenter denuo ut aggregatum massarum 3 & 1 sive 4 ad massam corporis incurrentis 1, ita impetus, quem haberet corpus tardius motum, quod est trium librarum, si moveretur differentia celeritatum 1, quibus corpora ante conflictum feruntur, ad impetum ei ex percussione in conflictu acquisitum.

§. 434.

Identitas impetus amissi ab uno corpore & ab altero acquisiti.

Si corpus unum in alterum sive quiescens, sive tardius motum incurrit; impetus, qui ab incurrente amittitur, quiescenti sive tardius moto acquiritur. Etenim si corpus unum in alterum quiescens incurrit, impetus in conflictu a corpore incurrente amissus est ad impetum ejusdem, quem ante conflictum habebat, in ratione massæ corporis quiescentis ad massam utriusque simul (§. 429). Quare cum impetus corpori quiescenti ex percussione in conflictu acquisitus ad impetum corporis incurrentis eandem rationem habeat (§. 430); impetus corpori quiescenti ex percussione in conflictu acquisitus æqualis est impetui, quem corpus incurrens in conflictu amittit (§. 177 *Arithm.*), consequenter impetum, quem corpus percutiens amittit, corpus quiescens, quod percutitur, acquirit.

Similiter si corpus unum in alterum tardius motum incurrit, impetus per percussionem amissus est ad impetum, quem haberet corpus tardius motum, quod percutitur, ubi differentia celeritatum, quas habent corpora ante conflictum, moveretur, uti massa corporis incurrentis ad aggregatum massarum (§. 431). Quoniam itaque impetus, quem acquirit tardius motum ex percussione in conflictu, ad eundem impetum, quem idem haberet, si differentia celeritatum moveretur, quibus ante conflictum corpora ista feruntur, eandem rationem habet (§. 433); impetus, quem corpus percutiens amittit, æqualis est impetui, quem percussum acquirit (§. 177 *Arithm.*), consequenter impetum, quem corpus percutiens amittit, corpus, quod percutitur, acquirit.

Hinc intelligitur ratio a priori, cur summa impetuum post conflictum eadem sit cum summa impetuum ante eundem: id quod superius (§. 400) demonstravimus.

§. 435.

Celeritas acquisita corpori tardius moto, dum percutitur.

Dum corpus unum in alterum tardius motum incurrit; celeritas huic acquisita est ad differentiam celeritatum ante conflictum, ut massa corporis incurrentis ad massarum aggregatum. Etenim dum corpus unum in alterum tardius motum incurrit, excessus celeritatis incurrentis supra celeritatem ejus, in quod incurrit, distribuitur in ratione aggregati massarum ad massam incurrentis, & quod prodit adjicitur celeritati tardius moti, ut prodeat cele-

ritas communis post conflictum (§. 387). Celeritas igitur, quæ acquiritur corpori tardius moto, est ad excessum celeritatis incurrentis supra celeritatem corporis percussi, hoc est, ad differentiam celeritatum ante conflictum, ut massa corporis percutientis ad massarum aggregatum, seu massam percutientis & percussi simul (§. 169 *Arithm.*).

Patet idem ex impetu acquisito. Etenim impetus ex percussione acquisitos corpori percosso est, si omnia fuerint ut in anterioribus, $\frac{Mm(C-c)}{M+m}$ (§. 433). Quodsi ergo eum per massam corporis percussi m dividas, prodibit celeritas $\frac{M(C-c)}{M+m}$ (§. 395). Habemus itaque aggregatum massarum corporis percutientis M & percossi m ad massam percutientis M, ita differentia celeritatum C & c, quibus corpus percutiens & percussum ante conflictum feruntur, ad celeritatem corpori percusso acquisitam. Ceterum hæc demonstratio tollit dubium, quod in anteriore superesse poterat, scilicet num celeritas acquisita tanquam per corpus quiescens distribuatur per integram massam ipsius æqualiter. Etenim pro obtinenda celeritate, qua integrum corpus post conflictum movetur, dividimus impetum acquisitum per massam corporis integri m.

§. 436.

Celeritas a corpore percutiente amissa.

Dum corpus unum in alterum tardius motum incurrit, celeritas, qua privatur corpus percutiens, est ad excessum celeritatis, qua fertur, supra celeritatem percussi in ratione massæ corporis percussi ad massarum percutientis & percussi aggregatum. Si enim corpus unum M in alterum tardius motum m incurrit, impetus per percussionem amissus est ad impetum, quem haberet corpus percussum m, ubi differentia celeritatum C & c, quas habent corpus percutiens M & percussum m ante conflictum, moveretur, uti massa corporis percutientis M ad massarum percutientis & percussi aggregatum $M+m$ (§. 431), ut adeo impetus amissus sit $\frac{Mm(C-c)}{M+m}$. Quare si hic impetus, quem toti corpori æqualiter decedere ipsa experientia patet, dividatur per massam corporis percutientis M, prodibit celeritas eidem in percussione decedens $\frac{m(C-c)}{M+m}$ (§. 395). Habemus itaque ut $M+m$ aggregatum massarum corporis percutientis & percussi ad massam percussi m; ita excessus celeritatis, qua incurrit corpus percutiens C, supra celeritatem corporis percussi c, ad celeritatem a corpore percutiente amissam, consequenter celeritas a corpore percutiente amissa est ad differentiam celeritatum percutientis & percussi ante conflictum in ratione massæ corporis percussi ad aggregatum massarum percutientis & percussi simul (§. 169 *Arithm.*).

Sit corpus percutiens trium librarum, percussum nonnisi unius. Moveatur corpus, quod percutitur, uno celeritatis gradu; quod vero ipsum percutit, duobus. Erit celeritas communis post conflictum $1\frac{3}{4}$. Erat vero celeritas corporis percutientis ante eundem 2 seu $1\frac{4}{4}$. Ergo celeritas amissa est $\frac{1}{4}$. Quare cum sit $4:1 = 1:\frac{1}{4}$; sit vero $4 = 3 + 1$ aggregatum massarum, 1 exprimat & massam corporis percussi, & excessum celeritatis corporis percu-

percutientis a supra celeritatem percussi s; habemus utique differentiam celeritatum corporis percutientis & percussi ad celeritatem a percutiente amissam in ratione aggregati massarum utriusque corporis ad massam percussi.

§. 437.

Celeritas in percussione quiescentis acquisita & amissa.

Quodsi corpus percussum ante percussionem quiescat, celeritas ipsius, quam ante conflictum habet, nulla est (§. 642 *Ontol.*), consequenter excessus celeritatis corporis percutientis supra celeritatem percussi est æqualis celeritati corporis percutientis. Quare cum sit, ut aggregatum massarum corporis percutientis & percussi ad massam percutientis, ita differentia celeritatum ante conflictum ad celeritatem corpori percusso acquisitam (§. 435), & ut idem aggregatum ad massam percussi, ita earundem celeritatum differentia ad celeritatem a corpore percutiente amissam (§. 436); *si corpus quacunque celeritate latum corpus quiescens percutit, erit celeritas corpori quiescenti acquisita ad celeritatem corporis percutientis in ratione massæ percutientis ad aggregatum massarum percutientis & percussi; celeritas vero, quæ amittitur a percutiente, erit ad eam, qua fertur, dum corpus quiescent percutit, in ratione massæ corporis percussi ad aggregatum massarum percutientis & percussi simul.*

Prius jam demonstravimus in superioribus (§. 386), etsi ex aliis principiis. Neque verendum est, committi circulum in demonstrando, propterea quod impetum corporis deduxerimus ex celeritate communi post conflictum & jam celeritatem colligamus ex impetu. Etenim impetum amissum deduximus ex impetu integro post conflictum in corpore percutiente & similiter eruimus percusso acquisitum. Impetum integrum post conflictum utriusque corporis elicuimus ex celeritate communi generaliter determinata, supponendo corpus quiescens tanquam nulla celeritate motum. Quare celeritas quiescenti acquisita hic determinatur independenter ab eo theoremate, quo eam supra (§. 386) demonstravimus.

§. 438.

Percussionis identitas.

Si corpus quoddam in alterum tardius motum incurrit; percussio eadem est, quæ fieret ab eodem corpore alterum in quiete positum percutiente, si celeritate moveretur æquali differentiæ celeritatum, quibus corpus percutiens & percussum moventur ante conflictum. Etenim si massæ corporum sint M & *m*, celeritates C & *c*, & corpus M percutit corpus *m*; celeritas acquisita corpori *m* ex percussione est ad differentiam celeritatum C & *c* in ratione massæ corporis percutientis M ad aggregatum massarum M & *m* (§. 435). Enimvero si corpus *m* quiesceret & alterum M ipsum percutiens incurreret celeritate C—*c*, hoc est, differentiæ celeritatum æquali, quibus corpora M & *m* in casu anteriore ferebantur; erit etiam celeritas corpori quiescenti *m* ex percussione in conflictu acquisita ad celeritatem, qua corpus percutiens M ferri supponitur, C—*c* in ratione massæ corporis percutientis M ad aggregatum massarum M & *m* (§. 386). Eadem igitur in utroque casu eidem corpori ab eodem corpore percusso acquiritur celeritas. Quamobrem percussio in utroque casu eadem est (§. 181 *Ontol.*).

Nimirum pro corporibus M & *m* celeritatibus C & *c* latis substituere licet corpus M celeritate C—*c* latum, & corpus *m* quiescens quoad modificationem vis motricis in corpore percusso *m*. Quare percussio, qua vis illa modificatur, eadem utique censeri debet (§. 181 *Ontol.*).

Ontol.). Vidimus jam in præcedentibus (§. 387), si corpus M sit 3 librarum, corpus *m* libræ unius, celeritas, qua M movetur, C ut 2, celeritas vero, qua *m* movetur, *c* ut 1, fore celeritatem corpori *m* ex percussione acquisitam $\frac{3}{4}$. Quiescat jam corpus *m* unius libræ & corpus M trium librarum in ipsum incurrat celeritate C—*c* seu 2—1, adeoque ut 1; reperietur celeritas ex percussione corpori *m* quiescenti acquisita $\frac{3}{4}$ (§. 386). Celeritas igitur, quæ corpori percusso in utroque casu acquiritur, eadem est. Quare si corpori *m* acquiri debet ex percussione celeritas ut $\frac{3}{4}$, perinde est, sive moveatur celeritate 1 & corpus M incurrat celeritate 2, sive ipsum quiescat & corpus idem M incurrat celeritate 1.

§. 439.

Impetus in occursu a fortiori ex percussione amissus.

Si duo corpora sibi mutuo celeritatibus quibuscunque occurrunt; impetus ab eo in percussione amissus, cujus major ante conflictum impetus est, sese habet ad impetum corporis debilioris, quem haberet, si summa celeritatum moveretur, quibus corpora ante conflictum moventur, ut massa corporis fortioris ad aggregatum massarum. Etenim si duo corpora M & *m* celeritatibus C & *c* sibi mutuo occurrunt, sitque fortius corpus M, ut scilicet ejus impetus MC ante conflictum sit major impetu alterius *mc*; erit celeritas communis post conflictum $\frac{MC-mc}{M+m}$ (§. 393), consequenter impetus fortioris post eundem $\frac{M^2C-Mmc}{M+m}$ (§. 395). Enimvero impetus ejusdem coporis ante conflictum erat MC (§. *cit.*). Est igitur impetus amissus $= MC - \frac{M^2C+Mmc}{M+m} = \frac{M^2C+MmC-M^2C+Mmc}{M+m} = \frac{MmC+Mmc}{M+m} = \frac{Mm(C+c)}{M+m}$. Habemus itaque $M+m : M = mC+mc : \frac{Mm(C+c)}{M+m}$, consequenter impetus amissus est ad impetum, quem haberet corpus debilius *m*, si summa celeritatum C & *c* moveretur, quibus corpora sibi mutuo occurrunt, ut massa corporis fortioris *M* ad aggregatum massarum corporis utriusque M & *m* (§.173 *Arithm.*).

E. gr. Moveatur corpus M 3 librarum celeritate C = 2 & corpus *m* unius libræ celeritate *c* = 1: erit celeritas communis post conflictum $= \frac{5}{4}$ (§. 393), adeoque impetus corporis fortioris M post eundem $= \frac{15}{4}$. Sed idem erat ante eundem $= 6 = \frac{24}{4}$. Impetus igitur in conflictu ex percussione amissus $= \frac{9}{4}$. Est vero $4 : 3 = 3 : \frac{9}{4}$. Ergo ut aggregatum massarum 3 & 1 ad massam fortioris 3, ita impetus 3, quem haberet corpus debilius 1, si summa celeritatum 2 & 1 moveretur, ad impetum a fortiori amissum $\frac{9}{4}$. Moveatur M 2 librarum celeritate C = 8 & corpus *m* 3 librarum celeritate *c* = 4: erit celeritas communis post conflictum $\frac{4}{5}$. Impetus igitur fortioris M post eundem $\frac{8}{5}$. Sed idem ante eundem erat $16 = \frac{80}{5}$. Impetus ergo in conflictu ex percussione amissus $\frac{72}{5}$. Quambrem ut 5 massarum 3 & 2 aggregatum ad massam corporis fortioris 2, ita impetus 36, quem haberet debilius 3, si celeritatum 8 & 4, quibus corpora ante conflictum moventur, summa 12 moveretur, ad impetum a fortiori in percussione amissum $\frac{72}{5}$. In hoc altero casu massa corporis fortioris minor est massa debilioris. Corpus enim fortius est, cujus impetus ante conflictum major est; debilius autem, cujus minor est impetus.

§. 440.

Idem impetus amissus.

Si duo corpora sibi mutuo celeritatibus quibuscunque occurrunt; impetus a fortiori amissus est ad impetum, quem haberet, si summa celeritatum move-

retur,

retur, quibus sibi mutuo occurrunt, ut massa corporis debilioris ad aggregatum massarum. Patet ex demonstratione theorematis præcedentis, si corpus fortius M moveatur celeritate C, debilius vero *m* celeritate *c*, fore impetum amissum $I = \frac{Mm(C+c)}{M+m}$, consequenter $M+m : m = M(C+c) : I$, adeoque invertendo $I : M(C+c) = m : M+m$ (§. 169 *Arithm.*).

Si M 3 librarum moveatur celeritate C = 2 & *m* unius libræ celeritate *c* = 1; erit impetus amissus $\frac{9}{4}$ (*not.* § 439). Est vero $4 : 1 = 9 : \frac{9}{4}$, consequenter $\frac{9}{4} : 9 = 1 : 4$, seu impetus amissus $\frac{9}{4}$ est ad impetum 9 corporis fortioris 3, si summa celeritatum 2 & 1 moveretur, ut massa debilioris 1 ad aggregatum massarum 3 & 1. Similiter si M 2 librarum celeritate C = 8 & *m* 3 librarum celeritate *c* = 4 movetur; erit impetus amissus $\frac{72}{5}$ (*not.* §. *cit.*). Est vero $5 : 3 = 24 : \frac{72}{5}$, consequenter invertendo $\frac{72}{5} : 24 = 3 : 5$, hoc est, impetus amissus a corpore fortiori $\frac{72}{5}$ est ad impetum 24 eiusdem corporis 2, si summa celeritatum 8 & 4 moveretur, ut massa corporis debilioris 3 ad massarum 3 & 2 aggregatum.

§. 441.

Lemma.

Si fuerint quatuor quantitates proportionales & consequens primæ rationis dividatur, antecedens secundæ multiplicetur per idem; erunt quoque quantitates ita immutatæ adbuc proportionales. Si enim fuerint quatuor quantitates proportionales $A : B = C : D$; erit etiam alternando $A : C = B : D$ (§. 173 *Arithm.*). Quare si A & B simul dividas per *m*; erit $\frac{1A}{m} : C = \frac{1B}{m} : D$ (§. 183 *Arith.*). Quodsi jam antecedentem & consequentem primæ rationis per idem *m* multiplices; erit $A : mC = \frac{1B}{m} : D$ (§. 178 *Arithm.*). Ergo $A : \frac{1B}{m} = mC : D$ (§. 173 *Arithm.*).

E.g. Sit $9 : 12 = 6 : 8$. Dividatur 12 per 3, quotus erit 4. Multiplicetur 6 per 3, factum erit 18. Est utique $9 : 4 = 18 : 8$. Est enim $18 = 2 \cdot 9$, & $8 = 2 \cdot 4$, seu antecedens secundæ est duplus antecedentis primæ, & consequens secundæ itidem duplus consequentis primæ: quo in casu rationes sunt similes (§. 178 *Arith.*). Eodem prorsus modo demonstrari potest, proportionem subsistere, si consequentem primæ multiplices & antecedentem secundæ dividas per idem. Si enim sit $A : B = C : D$, erit $A : C = B : D$ (§. 173 *Arithm.*), adeoque porro $\frac{1A}{m} : \frac{1C}{m} = B : D$ (§. 181 *Arith.*), consequenter $A : \frac{1C}{m} = mB : D$ (§. 184 *Arith.*). Quare tandem $A : mB = \frac{1C}{m} : D$ (§. 173 *Arithm.*). Idem patet in numeris. Si $9 : 12 = 6 : 8$, & 12 per 3 multiplices, ut prodeat 36; at 6 per 3 dividas, ut prodeat 2; est utique $9 : 36 = 2 : 8$.

§. 442.

Celeritas in occursu a fortiori amissa per percussionem.

Si duo corpora celeritatibus quibuscunque sibi mutuo occurrunt; celeritas a fortiori in percussione amissa est ad aggregatum celeritatum, quibus ante conflictum moventur, in ratione massæ debilioris ad massarum aggregatum. Impetus amissus a corpore fortiori in percussione est ad impetum, quem haberet debilius, si summa celeritatum moveretur, quibus corpora sibi mutuo occurrunt, ut massa corporis fortioris ad massarum aggregatum (§. 439). Est vero impetus amissus ut factum ex massa ipsius in celeritatem amissam (§. 395).

(§. 395). Quare si antecedentes per massam fortioris dividas, consequentem vero primæ dividas per massam debilioris & per eandem multiplices quotum ex divisione antecedentis secundæ per massam fortioris prodeuntem; erit velocitas a fortiori in percussione amissa ad aggregatum celeritatum, quibus corpora sibi mutuo occurrunt, ut massa debilioris ad massarum aggregatum (§. 138 *Arithm.* & §. 441 *Cosmol.*).

Idem facilius ostenditur ope theorematis alterius. Est enim impetus amissus a corpore fortiori ad impetum, quem idem corpus haberet, si summa celeritatum moveretur, quibus sibi mutuo occurrunt, ut massa corporis debilioris ad massarum aggregatum (§. 440). Quare cum impetus sit ut factum ex massa corporis in celeritatem, qua fertur (§. 395), si antecedentem & consequentem primæ rationis per massam fortioris dividas; resultabit velocitas a fortiori in concursu per percussionem amissa ad aggregatum velocitatum, quibus sibi mutuo occurrunt, in ratione massæ debilioris ad massarum aggregatum (§. 181 *Arithm.*).

Imo idem quoque analytice facillime probatur. Etenim si corpora M & *m* celeritatibus C & *c* sibi mutuo occurrunt, impetus a fortiori amissus est $\frac{MmC+Mmc}{M+m}$ (§. 439). Impetus vero resultat, si massa corporis M per celeritatem, qua fertur, multiplicetur (§. 395). Quare si impetus in percussione amissus dividatur per massam corporis, a quo amittitur M; prodit celeritas amissa $\frac{mC+mc}{M+m}$ (§. 212 *Arithm.*). Est itaque ut $M+m$ massarum aggregatum ad *m* massam corporis debilioris, ita C+*c* summa celeritatum, quibus corpora sibi mutuo occurrunt, ad celeritatem in percussione a fortiori M amissam. Invertendo igitur prodit theorema, quod demonstrandum erat (§. 169 *Arithm.*).

Imo idem alia adhuc ratione ostendi potest. Si corpora M & *m* celeritatibus C & *c* sibi mutuo occurrunt; celeritas communis post conflictum est $\frac{MC-mc}{M+m}$ (§. 393). Ergo celeritas a corpore M post conflictum amissa $C - \frac{MC+mc}{M+m} = \frac{MC+mC-MC+mc}{M+m} = \frac{mC+mc}{M+m}$: unde eruitur analogia theorematis, ut in demonstratione proxime præcedente.

Si M 3 librarum celeritate C = 2, & *m* unius libræ celeritate *c* = 1 sibi mutuo occurrunt: celeritas communis post conflictum est $\frac{5}{4}$ (§. 393). Quoniam impetus corporis M = 6, alterius vero *m* = 1 ante conflictum, corpus M fortius est. Jam celeritas ejus ante conflictum erat 2 sive $\frac{8}{4}$. Est igitur celeritas in percussione amissa $\frac{3}{4}$. Habemus adeo $4:1 = 3:\frac{3}{4}$. Est vero $4 = 3 + 1$ aggregatum massarum, massa corporis debilioris 1, $3 = 2 + 1$ summa celeritatum. Quare est ut aggregatum massarum ad massam debilioris, ita aggregatum celeritatum ad celeritatem a fortiori amissam. Ponamus jam corpus M 2 librarum celeritate C ut 4, & corpus *m* 3 librarum celeritate *c* ut 1 sibi mutuo occurrere: erit celeritas

celeritas communis facta percussione $\frac{5}{5} = 1$ (§. 393). Enimvero cum impetus corporis M sit 8, impetus alterius = 3; erit corpus M fortius, etsi minus. Celeritas ejus ante conflictum erat 4. Ergo quæ ex percussione amittitur est $3 = \frac{15}{5}$. Habemus adeo $5 : 3 = 5 : \frac{15}{5}$. Jam $5 = 3 + 2$ est aggregatum massarum, 3 massa corporis debilioris, $5 = 4 + 1$ summa celeritatum. Quare in hoc quoque casu, quo corpus fortius minus est corpore debiliori, est ut aggregatum massarum ad massam corporis debilioris, ita summa celeritatum ad celeritatem a fortiori in percussione amissam.

§. 443.

Percussio in conflictu a quonam corpore fiat.

Si corpus unum in alterum incurrit, percussio fit ab incurrente: si vero duo corpora sibi mutuo occurrunt, percussio fit a fortiori, seu ab eo, cujus impetus major est. Si corpus unum in alterum incurrit, aut hoc alterum quiescit, aut tardius movetur (§. 328). Quodsi quiescat, motui incurrentis vi inertiæ tantummodo resistit (§. 129. 130). Percussio igitur fieri nequit nisi ab incurrente.

Quodsi corpus, in quod aliud incurrit, tardius moveatur, cum in eandem partem cum incurrente moveatur (§. 328); motui incurrentis non resistit, quatenus movetur, sed tantummodo quatenus tardius movetur. Respectu igitur incurrentis tanquam quiescens spectari potest. Etenim quatenus progreditur, adeoque aliquem celeritatis gradum jam habet, illi non resistit: resistit ergo, quatenus tardius progreditur, adeoque ob motum tardiorem seu deficientem gradum celeritatis quasi quiescit. Enimvero dum corpus in aliud quiescens incurrit, percussio ab ipso fit *per demonstrata*. Ergo ab eodem quoque percussio fieri debet, dum in quasi quiescens incurrit.

Quodsi denique duo corpora sibi mutuo occurrunt, vires corporum secundum contrarias directiones agunt (§. 329). Quoniam vero vis debilioris minor est vi fortioris, parti hujus æqualis est (§. 352 *Ontol.*). Quare cum corpora se invicem non moveant, quatenus æquali vi adversus se invicem nituntur (§. 341); percussio a fortiori fieri debet.

Percussio est actio mobilis unius in alterum. Quoniam vero nihil fit sine ratione sufficiente, cur potius fiat, quam non fiat (§. 70 *Ontol.*); ideo nec corpus unum in alterum agit, nisi quatenus ratio aliqua sufficiens ad hoc adest, cur potius agat, quam non agat. Quamdiu corpus libere movetur, nec quicquam motui ejus resistit, ratio nulla adest, cur in corpus alterum agat. Enimvero quamprimum corpus quoddam obstaculo est, quo minus ulterius progredi possit, ratio quædam adest, cur in ipsum agat. Agit igitur mobile in corpus alterum, quatenus hoc motui ipsius resistit, aut progressui ulteriori obstat. Equidem si duo corpora A & B sibi mutuo occurrunt, tam A obstat progressui ulteriori ipsius B, quam B progressui ulteriori ipsius A. Per ea itaque, quæ modo ostendimus, tam corpus A in B, quam B in A agere debet. Enimvero quoniam actiones contrariæ æquales nullum effectum producunt, cum ratio nulla adsit, cur una alteri prævalere debeat; fortius saltem in debiliori effectum quendam producere valet, consequenter perinde est ac si hoc solum ageret in alterum. Nihil adeo tacite supponimus in demonstratione, quod non ex primis rationis principiis in philosophia prima stabilitis sit manifestum. Consideramus hic compressionem corporis tanquam effectum percussionis.

§. 444.

Quantitas vis elasticæ

Vis elastica in concursu corporum æqualis est impetui a corpore fortiori in percussione amisso; in incursu autem unius in alterum æqualis est impetui ab incur-

rente

in percussione determinata.

rente amisso. Etenim vis elastica in conflictu corporum determinatur per ictum seu percussionem (§.414) estque vi comprimenti æqualis (§.412). Quoniam itaque in ictum seu percussionem, adeoque in compressionem corporis elastici, impetus a corpore fortiori in concursu corporum, ab incurrente autem, ubi unum in alterum incurrit, amissus impenditur (§.443); vis elastica in conflictu corporum æqualis est impetui a corpore incurrente, vel a fortiori, si sibi mutuo occurrunt, amisso.

Si corpus unum 3 librarum in quiescens unius libræ celeritate 1 incurrit; impetus in percussione amissus est $\frac{3}{4}$ (*not.* §.429). Ergo etiam elasticitas corporum, quæ in conflictu sese exerit, est $\frac{3}{4}$. Si corpus 3 librarum celeritate ut 2 incurrit in corpus unius libræ celeritate 1; impetus per percussionem amissus est itidem $\frac{3}{4}$ (*not.* §. 431). Ergo denuo elastica corporum vis, quæ in conflictu agit, est $\frac{3}{4}$. Si corpus 3 librarum, quod celeritate 2 movetur, occurrit corpori 1 libræ celeritate 1 lato; impetus per percussionem amissus est $\frac{9}{4}$ (*not.* §. 439). Est igitur vis elastica, qua corpora in conflictu in se invicem agunt, $\frac{9}{4}$.

§. 445.

Percussio in occursu corporum qualis.

Si duo corpora celeritatibus quibuscunque sibi mutuo occurrunt; percussio eadem est, quæ fieret a fortiori debilius in quiete percutiente, si moveretur celeritate æquali summæ celeritatum, quibus corpora sibi mutuo occurrunt. Etenim si massæ corporum sint M & m, celeritates C & c, sitque MC > mc, & corpora sibi mutuo occurrant; impetus in percussione a fortiori amissus est $\frac{MmC+Mmc}{M+m}$ (§. 439). Jam si ponamus m quiescere & corpus fortius M in idem incurrere celeritate C+c; erit celeritas post conflictum communis $\frac{MC+Mc}{M+m}$ (§.386), consequenter impetus corporis M post eundem $\frac{M^2C+M^2c}{M+m}$ (§. 395). Erat vero impetus ejusdem ante conflictum $MC+Mc$ (§. *cit.*). Ergo impetus in percussione amissus

$$MC+Mc-\frac{M^2C-M^2c}{M+m}=\frac{M^2C+M^2c+MmC+Mmc-M^2C-M^2c}{M+m}$$

$$=\frac{MmC+Mmc}{M+m}.$$

Impetus igitur in casu posteriore a corpore fortiori in percussione amissus idem est, qui ante. Quare corpus debilius eadem vi percutitur, sive percutiatur a fortiori in quiete, dum summa celeritatum movetur, sive dum celeritatibus C & c sibi mutuo occurrunt (§. 181 *Ontol.*).

Idem adhuc aliter ostenditur. Si omnia sint ut ante; erit impetus in percussione a fortiori amissus $\frac{MmC+Mmc}{M+m}$ (§. 439). Enimvero si corpus M in alterum m quiescens incurrit celeritate C+c; impetus amissus

amissus itidem est $\frac{MmC+Mmc}{M+m}$ (§. 432). Percussio igitur in utroque casu eadem (§. 181 *Ontol.*).

Idem confirmant exempla specialia. Occurrant enim sibi mutuo corpora 3 librarum & unius libræ, quorum illud moveatur celeritate 2, hoc vero celeritate 1. Quoniam corporis trium librarum impetus est 6, alterius vero nonnisi 1; erit illud fortius, hoc debilius. Jam impetus in occursu amissus est $\frac{9}{4}$ (§. 439). Enimvero si *m* quiescat, & globus moveatur celeritatum summa 3; erit celeritas communis post conflictum $\frac{9}{4}$ (§. 386), adeoque impetus minori acquisitus itidem $\frac{9}{4}$ (§. 395). Quare cum is æquetur impetui a percutiente amisso (§. 434); impetus quoque a percutiente amissus est $\frac{9}{4}$. Idem eodem modo patet in aliis casibus. Obiter monemus, demonstrationem priorem abbreviari, si eadem ratiocinatione utamur, qua in exemplo usi sumus. Una enim eademque propositio non uno modo ex aliis anterioribus colligitur.

§. 446.

Actio vis elasticæ, dum corpus unum in alterum incurrit.

Si corpus elasticum unum in alterum incurrit, vis elastica corporis percutientis post percussionem eodem modo agit in percussum ac si differentia celeritatum in ipsum quiescens incurreret, quibus ante conflictum ferebantur: vis autem elastica percussi agit in percutiens ac si in hoc quiescens eadem celeritatum differentia incurreret. Si enim corpus celerius motum in tardius motum incurrit, percussio eadem est, quæ fieret ab eodem corpore alterum in quiete positum percutiente, ubi celeritate moveretur æquali differentiæ celeritatum, quibus corpus percutiens & percussum moventur ante conflictum (§. 438). Quoniam vero vis elastica, dum corpus unum in alterum incurrit, est æqualis impetui ab incurrente amisso (§. 444), & dum partium compressarum restitutio fit, vis elastica in actionem tota impenditur, ideo ea percussioni æquipollet, per quam quantitas ejus determinatur (§. 414). Quare vis elastica eodem modo in corpus percussum agit, ac si percutiens in ipsum quiescens incurreret celeritatum differentia, quibus corpora ante conflictum moventur.

Jam vero vis elastica corporis percussi æqualis est vi elasticæ corporis percutientis (§. 415), atque adeo & ipsa æqualis impetui ab incurrente amisso (§. 444). Eodem igitur, quo ante, modo patet, actionem vis elasticæ æquivalere percussioni, qua corpus segnius motum mutaret statum incurrentis, si eundem impetum amitteret, qui ab incurrente in percussione amittitur. Quare cum impetus ille sit $\frac{Mm(C-c)}{M+m}$ (§. 431), idemque acquiratur corpori incurrenti tanquam percusso a vi elastica (§. 434); impetus corpori M acquisitus erit $\frac{Mm(C-c)}{M+m}$. Enimvero si corpus segnius motum *m* percuteret corpus incurrens M in quiete celeritate C—*c*; idem foret ex percussione acquisitus impetus (§. 432. 434). Actio igitur vis elasticæ æquivalet percussioni factæ a corpore *m* celeritate

$C - c$ seu differentia celeritatum, quibus corpora *m* & M ante conflictum feruntur, lato & in corpus M quiescens incurrente.

Reducimus hic actionem elasticitatis ad percussionem, quia effectum percussionis per antecedentia determinare licet. Ita enim & effectum vis elasticæ in conflictu corporum determinare datur. Effectus autem, quem hic consideramus, est modificatio vis motricis quoad gradum celeritatis, a quo quantitas vis vivæ in corporibus pendet. Etenim ratio, cur ita modificetur vis motrix in corpore percusso, seu ita mutetur celeritas ejusdem, in percussione continetur, per quam quippe intelligitur, cur hoc potius modo quam alio mutetur. Mutatio igitur celeritatis, consequenter impetus (§. 395) est effectus corporis percutientis, quem percutiendo producit (§. 886 *ontol.*). Id autem inprimis notandum est, nos supponere in propositione *corpus perfecte elasticum*, cujus figura per compressionem mutata tota restituitur, ut actione elateris absoluta, ne minimum quidem vestigium supersit: alias enim elastica vis tota non impenderetur in actionem.

§. 447.

Modificatio virium per elaterē, dum corpus unū in alterum incurrit.

Si corpus unum elasticum in alterum incurrit, vi elastica post percussionem in incurrente seu percutiente producitur celeritas, quæ est ad differentiam celeritatum, quibus corpora ante conflictum feruntur, in ratione massæ percussi ad aggregatum massarum percussi & percutientis simul; quæ vero producitur in percusso est ad eandem celeritatum differentiam ut massa percutientis ad idem massarum aggregatum. Dum facta percussione partes in corpore percusso compressæ restituuntur, corpus percutiens propellitur, quod restitutioni resistit, adeoque vis elastica percussi agit in percutiens. Agit vero in idem eodem modo, ac si ipsum quiescens percuteret incurrens celeritatum differentia, quibus ante conflictum moventur corpora (§. 446). Quare cum ex hac percussione corpori percutienti acquireretur celeritas, quæ est ad differentiam celeritatum, quibus corpora ante conflictum feruntur, ut massa corporis percussi ad massarum aggregatum (§. 386); vi elastica corporis percussi in percutiente producitur celeritas, quæ est ad differentiam celeritatum, quibus corpora ante conflictum feruntur, in ratione massæ corporis percussi ad massam percussi & percutientis simul.

Similiter dum facta percussione partes in percutiente compressæ restituuntur, corpus percussum propellitur, quod restitutioni resistit, adeoque vis elastica percutientis corporis agit in percussum. Agit vero in idem eodem modo, ac si in idem quiescens incurreret differentia celeritatum, quibus corpora ante conflictum ferebantur (§. 446). Quare cum ex hac percussione corpori, quod ab incurrente percutiebatur, acquireretur celeritas, quæ est ad differentiam celeritatum, quibus corpora ante conflictum moventur, ut massa corporis incurrentis ad massam utriusque simul (§. 386); vi elastica in corpore percusso producitur celeritas, quæ est ad differentiam celeritatum, quibus corpora ante conflictum feruntur, in ratione massæ incurrentis ad massam utriusque simul, seu ut massa percutientis ad aggregatum massarum percutientis & percussi.

Propositio hæc generalius enunciari poterat: *Si corpus unum in alterum incurrit, vi elastica ab unoquoque post percussionem celeritatem in altero produci, quæ est ad differentiam celeritatum ante conflictum in ratione massæ agentis ad massam utriusque simul.* Enimvero perspicuitatis gratia

in ipsa

in ipsa statim propositione casus a se invicem distinguere voluimus, qui in demonstratione distinguendi veniunt. Nunc vero principiis sufficientibus instructi sumus ad explicandum mutationem, quæ mobilibus vi elastica inducitur, dum unum in alterum incurrit. Ceterum propositionis illustrandæ gratia addimus exemplum sequens. Incurrat corpus M 3 librarum celeritate C ut 2 in corpus *m* 1 libræ celeritate *c* ut 1: erit differentia celeritatum 1, consequenter vi elastica corporis *m* producetur in corpore M celeritas $\frac{1}{4}$, vi autem elastica corporis M in corpore *m* celeritas $\frac{3}{4}$.

§. 448.

Quoniam in corpore percusso motus ex ictu acquisitus per vim elasticam acceleratur; in percutiente autem seu incurrente retardatur (§. 416); *si a celeritate communi ex percussione acquisita, dum corpus unum in alterum incurrit (§. 386), subtrahatur celeritas in corpore incurrente vi elastica producta (§. 447), relinquetur celeritas corporis incurrentis conflictu prorsus absoluto. Quodsi* vero *eidem celeritati addatur ea, quæ in corpore percusso vi elastica producitur; prodibit celeritas corporis, in quod alterum incurrit, post conflictum.*

Celeritas corporum elasticorum, quorum unũ in alterum incurrit, post conflictum.

Incurrat corpus M 3 librarum celeritate C ut 2 in corpus *m* 1 libræ celeritate *c* ut 1; erit celeritas communis ex ictu $\frac{7}{4}$ (§. 387). Jam vi elastica in corpore M producitur celeritas $\frac{1}{4}$ (*not. §. præc.*), quæ subtracta ex $\frac{7}{4}$ relinquit celeritatem corporis M finito conflictu omni $\frac{3}{2}$. Similiter vi elastica in corpore *m* producitur celeritas $\frac{3}{4}$: quæ si addatur celeritati communi ex ictu $\frac{7}{4}$, prodibit celeritas ejusdem corporis *m* conflictu omni absoluto $\frac{10}{4}$ sive $2\frac{1}{2}$. Moventur adeo corpora M & *m* conflictu omni absoluto secundum eandem directionem & quidem eam, qua ferebantur ante conflictum, celeritatibus, quæ sunt ut $1\frac{1}{2}$ ad $2\frac{1}{2}$ seu ut 3 ad 5. In exemplo universali celeritas communis ex ictu est $\frac{MC+mc}{M+m}$ (§. 387). Celeritas in corpore M vi elastica producta est $\frac{mC-mc}{M+m}$; producta vero eadem vi in corpore *m* est $\frac{MC-Mc}{M+m}$ (§. 447). Quare si illam a celeritate communi subtrahas, hanc vero eidem addas, prodibit celeritas corporis M conflictu omni absoluto $\frac{MC+mc-mC+mc}{M+m} = \frac{MC+2mc-mC}{M+m}$, celeritas vero corporis *m* post eundem conflictum $\frac{MC+mc+MC-Mc}{M+m} = \frac{mc+2MC-Mc}{M+m}$.

§. 449.

Quodsi in corpore incurrente vi elastica major producitur celeritas, quam ex ictu obtinuit; differentia harum celeritatum finito conflictu resilit, hoc est, movetur juxta directionem ei contrariam, juxta quam advenerat. Etenim corpus A, quod incurrit in corpus B, ante conflictum movetur cum corpore B versus eandem plagam (§. 328) & ex percussione directio non mutatur (§. 381). Enimvero vis elastica corporis B repellit corpus A secundum directionem ei contrariam, juxta quam advenerat. Quare si celeritas per vim elasticam acquisita major fuerit celeritate ex ictu acquisita; vis elastica, qua corpus A urgetur secundum directionem ei, juxta quam advenerat, contrariam, major est, quam qua urgetur secundum directionem, juxta quam advenerat (§. 423). Motus igitur sequitur secundum directionem ei contrariam,

Quando & qua celeritate corpus incurrens resilit.

juxta quam advenerat (§. 342), adeoque resilit & quidem differentia celeritatum ex ictu & actione vis elasticæ acquisitarum, quia celeritates æquales secundum contrarias directiones se mutuo destruunt (§. 391).

E. gr. Incurrat corpus M 2 librarum celeritate C ut 4 in corpus *m* 6 librarum celeritate *c* ut 1 latum; erit celeritas communis post percussionem $\frac{14}{8}$ (§. 387). Enimvero celeritas a vi elastica in corpore M producta est $\frac{18}{8}$ (§. 447). Resilit igitur corpus M conflictu absoluto celeritate $\frac{4}{8}$ sive $\frac{1}{2}$. Celeritas a vi elastica in corpore *m* producta est $\frac{6}{8}$ (§. *cit.*). Ergo corpus *m* progreditur secundum suam directionem, quam ante conflictum habuerat, celeritate $\frac{20}{8}$ sive $2\frac{1}{2}$. Mobile igitur *m* motum continuat secundum directionem, quam ante conflictum habuerat: mobile autem M regreditur post conflictum in eam plagam, unde advenerat. Moventur autem celeritatibus, quæ sunt ut $\frac{1}{2}$ ad $2\frac{1}{2}$ sive ut 1 ad 5.

§. 450.

Actio vis elasticæ in occursu corporum.

Si duo corpora elastica sibi mutuo occurrunt, vis elastica fortioris eodem modo in debilius agit, ac si fortius celeritate latum, quæ est æqualis summæ celeritatum ante conflictum, debilius in quiete percuteret: corpus autem debilius vi elastica in fortius eodem modo agit, ac si in idem quiescens incurreret celeritate, quæ est æqualis summæ celeritatum, quibus corpora sibi mutuo occurrebant. Etenim si duo corpora celeritatibus quibuscunque sibi mutuo occurrunt, percussio eadem est, quæ fieret a fortiori debilius in quiete percutiente, si moveretur celeritate æquali summæ celeritatum, quibus corpora sibi mutuo occurrunt (§. 445). Jam vero vis elastica in occursu corporum per percussionem determinata (§. 414) æqualis est impetui a fortiori amisso (§. 444). Quare cum vis elastica tota in actionem impendatur, qua fortius in debilius agit; actio hæc æquivalet percussioni a corpore fortiori factæ, dum in debilius quiescens incurrit, qua idem impetus amittitur, quem amittit fortius, dum debilius, cui occurrit, percutit. Perinde igitur corpus fortius vi elastica agit in debilius, ac si in hoc quiescens incurreret celeritate, quæ est æqualis summæ celeritatum, quibus corpora ante conflictum sibi mutuo occurrebant.

Jam vero vis elastica corporis debilioris per percussionem determinata eadem est, quæ fortioris ex ictu accepta (§. 415). Quare *per demonstrata* actio corporis debilioris, qua vi sua elastica in fortius agit, eadem denuo est cum percussione, qua ab eodem amitteretur impetus in percussione a fortiori amisso impetui æqualis, si in fortius quiescens incurreret. Quoniam itaque impetus iste est $\frac{MmC + Mmc}{M+m}$, si corpus M celeritate C occurrit corpori *m* celeritate *c* lato (§. 439); idem vero impetus amittitur a corpore *m*, si in corpus M quiescens celeritate C + *c* incurrit (§. 432); actio vis elasticæ debilioris in fortius æquipollet percussioni, quæ fieret a debiliori, si in fortius quiescens incurreret celeritate, quæ est æqualis summæ celeritatum, quibus corpora ante conflictum feruntur.

Demon-

Demonstratio hæc parum differt a demonstratione superioris theorematis, quo actionem vis elasticæ corporom, quorum unum in alterum incorrit, ad percussionem æquivaleotem reduximus (§. 446). Poterat propositio præsens generaliter ita enunciari: *Si duo corpora elastica sibi mutuo occurrunt, vis elastica uniuscujusque eodem modo in alterum agit, ac si in ipsum quiescens incurreret celeritate æquali summæ celeritatum, quibus sibi mutuo occurrunt.* Quemadmodum vero propositio generaliter enunciata inservit memoriæ, ut facilius eadem retineatur; ita ex adverso io foos casus resolota perspicoa evadit, ut facilios iotelligatur. Nunc vero etiam instructi sumus priocipiis ad explicandum mutationem sufficientibus, quam vis elastica mobilibus ioducit, dum sibi mutuo occurrunt.

§. 451.

Modificatio vis motricis in occursu corporum per vim elasticam.

Si duo corpora elastica sibi mutuo occurrunt, celeritas vi elastica a fortiori in debiliori producta post percussionem est ad aggregatum celeritatum, quibus corpora sibi mutuo occurrunt, ut massa fortioris ad aggregatum massarum utriusque: quæ vero vi elastica debilioris in fortiori producitur, est ad idem aggregatum celeritatum in ratione massæ debilioris ad aggregatum massarum utriusque. Etenim si duo corpora elastica sibi mutuo occurrunt, vis elastica fortioris eodem modo agit in debilius, ac si in ipsum quiescens incurreret celeritate, quæ est æqualis summæ celeritatum, quibus sibi mutuo occurrunt (§. 450). Enimvero si corpus aliquod in alterum quiescens incurrit, celeritas in hoc per ictum determinata, est ad celeritatem incurrentis in ratione massæ incurrentis ad aggregatum massarum utriusque (§. 386). Ergo celeritas vi elastica fortioris in debiliori producta, est ad aggregatum celeritatum, quibus corpora sibi mutuo occurrunt, ut massa fortioris ad aggregatum massarum utriusque.

Eodem prorsus modo ostenditur, si duo corpora elastica sibi mutuo occurrunt, celeritatem a debiliori vi elastica in fortiori post percussionem productam, esse ad aggregatum celeritatum, quibus sibi mutuo occurrunt, ut massam debilioris ad massarum utriusque aggregatum.

Ponamus corpus M 3 librarum celeritate C ut 2 occurrere corpori *m* unius libræ celeritate ut 1 lato: erit corpus fortius M, debilius *m*. Celeritas vi elastica debilioris *m* in fortiori M producta $\frac{3}{4}$; celeritas vero fortioris M vi elastica in debiliori *m* prodocta $\frac{9}{4}$. Similiter si corpus M 6 librarum & corpus *m* 4 librarum celeritatibus 3 & 2 sibi mutuo occurrunt, erit celeritas a corpore M in altero *m* per vim elasticam producta $\frac{20}{10}$ sive 3; celeritas vero a corpore *m* in corpore M producta $\frac{30}{10}$ sive 2.

§. 452.

Celeritas corporum sibi mutuo occurrentium post conflictum.

Si celeritas per vim elasticam acquisita in conflictu, dum corpora sibi mutuo occurrunt, a celeritate communi per ictum in eodem acquisita subtrahatur; celeritas corporis (ante conflictum scilicet) fortioris prodit: si vero eidem addatur; celeritas ejus habetur, quod ante conflictum erat debilius. Etenim si duo corpora virium inæqualium sibi mutuo occurrunt, perinde est ac si percussio a solo fortiori fieret (§. 443), consequenter post percussionem secundum directionem fortioris A moverentur, si vis elastica ulteriorem mutationem non induceret. Enimvero dum vis elastica corporis debilioris B in fortius A agit, secundum directionem contrariam ei, juxta quam ex percussione moveri debebat, propellitur. Quare cum celeritates contrariæ in

eodem

eodem mobili in conflictu se mutuo destruant (§. 391); celeritas per vim elasticam in corpore A producta subtrahenda est a celeritate communi ex ictu in utroque corpore A & B resultante.

Quodsi vero jam vis elastica fortioris A in corpus debilius B agit, idem urget secundum directionem, juxta quam celeritate ex ictu resultante progreditur. Quoniam itaque celeritas a vi elastica corpori B acquisita non est contraria celeritati ex ictu; illa huic addenda est.

Ponamus corpus M 3 librarum celeritate C ut 2 occurrere corpori *m* unius libræ celeritate ut 1 lato: erit corpus fortius M, debilius *m*. Jam celeritas communis ex ictu seu percussione $\frac{5}{4}$ (§. 393). Est vero celeritas ex vi elastica in corpore M $\frac{3}{4}$, in corpore *m* $\frac{9}{4}$ (n. §. 451). Ergo celeritas corporis M post conflictum $\frac{2}{4}$ sive $\frac{1}{2}$; corporis vero *m* $\frac{14}{4}$ sive $\frac{7}{2}$. Sunt igitur corporum M & *m* celeritates post conflictum ut $\frac{1}{2}$ ad $\frac{7}{2}$, seu ut 1 ad 7. Si in exemplo universali corpora M & *m* sibi mutuo occurrunt celeritatibus C & *c*, sitque $MC > mc$; erit corpus M fortius, corpus vero *m* debilius. Jam celeritas communis ex ictu $\frac{MC-mc}{M+m}$ (§. 393); celeritas ex vi elastica in corpore $M = \frac{mC+mc}{M+m}$, in corpore vero $m = \frac{MC+Mc}{M+m}$ (§. 451). Ergo celeritas corporis M post conflictum $= \frac{MC-mc-mC-mc}{M+m} = \frac{MC-mC-2mc}{M+m}$; corporis vero *m* post eundem $= \frac{MC-mc+MC+Mc}{M+m} = \frac{2MC+Mc-mc}{M+m}$.

§. 453.

Quando corpora in occursu resiliant.

Si duo corpora sibi mutuo occurrunt, debilius m *semper resilit: fortius autem* M *resilit, si celeritas ex vi elastica fuerit major celeritate ex ictu: progreditur autem cum debiliori, si celeritas ex vi elastica fuerit minor celeritate ex ictu.* Etenim corpus debilius *m*, quemadmodum ex demonstratione præcedente constat, tum etiam per superius demonstrata (§. 393) liquet, movetur secundum directionem fortioris, nec ex vi elastica mutatur directio, vi demonstrationis præcedentis. Movetur adeo post conflictum secundum directionem contrariam ei, juxta quam advenerat (§. 337), adeoque a corpore fortiori M constanter resilit.

Enimvero corpus fortius M ex ictu non mutat directionem (§. 393); celeritas vero vi elastica producta in eodem subtrahenda est a celeritate, quam habet ex ictu (§. 452). Quodsi ergo celeritas ex vi elastica fuerit major celeritate ex ictu, illa prævalet, adeoque motus fieri debet secundum directionem ei contrariam, quam habet ex ictu, consequenter juxta quam advenerat. Resilit igitur corpus M a debiliori *m*. Quodsi vero orta ex vi elastica celeritas fuerit minor celeritate ex ictu, hæc prævalet illi, adeoque directio nec per vim elasticam mutatur. Progreditur adeo corpus fortius M cum debiliori *m* post conflictum.

Si corpus M 3 librarum celeritate C ut 2 occurrit corpori *m* 1 libræ celeritate ut 1 lato; corporis M celeritas ex vi elastica $\frac{3}{4}$ minor est celeritate communi ex ictu $\frac{5}{4}$. Ejus adeo directio in conflictu non mutatur. Quare cum corpore debiliori *m* post conflictum progreditur juxta eandem directionem, juxta quam movebatur ante conflictum. Enimvero ponamus corpus M 6 librarum moveri celeritate C ut 3, corpus vero alterum *m* 4 librarum celeri-

celeritate c ut 2: erit corporis M impetus 18, hujus 8, adeoque corpus M fortius, alterum vero m debilius. Celeritas communis ex ictu est $\frac{10}{10} = 1$ (§. 393), celeritas ex vi elastica in corpore M $\frac{20}{10} = 2$; celeritas vero ex eadem vi in corpore m $\frac{30}{10} = 3$. Quoniam itaque in corpore M celeritas ex vi elastica 2 prævalet adversus celeritatem ex ictu 1 eidemque contraria est; corpus M post conflictum resilit celeritate ut 1, corpus vero m resilit ab eodem celeritate ut 4, consequenter corpora post conflictum a se invicem resiliunt, neutrum sequitur alterum.

§. 454.

Cur corpora æqualia eadem celeritate lata a se invicem resiliant.

Quodsi duo corpora elastica æqualia eadem celeritate sibi mutuo occurrant, æquali celeritate a se invicem resiliunt. Si enim nulla esset vis elastica, post percussionem ambo quiescerent (§. 392). Moventur adeo sola actione vis elasticæ. Jam vis elastica corporis A urget corpus B secundum directionem contrariam ei, juxta quam ante conflictum movebatur, & corpus B vicissim urget corpus A secundum directionem contrariam ei, juxta quam ipsum ante conflictum movebatur. Ergo corpus A resilit a corpore B & corpus B vicissim resilit a corpore A. Est autem vis elastica corporis A æqualis vi elasticæ corporis B & corpus A æquale (pondere scilicet) corpori B. Ratio igitur nulla est, cur majore celeritate resilire debeat A quam B, vel vicissim B quam A. Quare cum sine ratione sufficiente nil esse possit (§. 70 *Ontol.*): eadem celeritate a se invicem resilire debent.

Propositionem præsentem experimentum confirmat; imo experientia obvia eandem dudum docuit, antequam quicquam de motu corporum innotuisset Mathematicis. Ex antecedentibus per modum corollarii fluit, quod eadem celeritate resilire debeant, qua advenerant: sed nobis jam tantummodo cum directione sermo est. Neque enim de conflictu corporum plura hic tradimus, quam quibus in ceteris partibus Metaphysicæ opus habemus.

§. 455.

Celeritas post conflictu qualis. Casus primus.

Si duo corpora elastica M *&* m *ante & post conflictum in eandem plagam moventur; differentia celeritatum tam ante, quam post impulsum eadem.* Sint enim celeritates ante conflictum C & c; erit earundem differentia $C-c$. Quoniam vero corpus M in corpus m incurrit (§. 328); erit post conflictum celeritas corporis $M = \frac{MC + 2mc - mC}{M+m}$, corporis vero m $= \frac{mc + 2MC - Mc}{M+m}$ (§. 448). Quia celeritas corporis M celeritate alterius m minor est (§. 416); differentia celeritatum post conflictum erit $\frac{MC + mC - Mc - mc}{M+m}$, hoc est, $C-c$, adeoque eadem, quæ ante conflictum.

E. gr. Incurrat corpus M 3 librarum celeritate C ut 2 in corpus m unius libræ celeritate ut 1 latum; erit post conflictum celeritas corporis M $1\frac{1}{2}$, corporis vero m $2\frac{1}{2}$ (*not.* §. 448). Differentia itaque earundem est 1: eadem vero est etiam ante conflictum.

§. 456.

§. 456.

Casus secundus.

Si duo corpora elastica M & m *ante conflictum in eandem plagam moventur, post conflictum vero in contrarias; differentia celeritatum ante conflictum aequalis est summae celeritatum post eundem.* Sint enim celeritates ante conflictum C & c, erit denuo earundem differentia $C-c$. Quoniam vero corpus M in corpus m incurrit (§. 328) & post conflictum M & m moventur in plagas contrarias *per hypoth.* adeoque vi elastica producta celeritas in corpore M major est celeritate ex ictu; erit celeritas post conflictum in corpore $m = \frac{mc+2MC-Mc}{M+m}$ (§. 448), in corpore autem $M = \frac{mC-2mc-MC}{M+m}$ (§. 448. 449). Est igitur summa celeritatum post conflictum $= \frac{MC+mC-Mc-mc}{M+m}$, hoc est, $C-c$, utique eadem cum differentia celeritatum ante eundem.

E. gr. Incurrat corpus M 2 librarum celeritate C ut 4 in corpus m 6 librarum celeritate c ut 1 latum; erit celeritas corporis M post conflictum $\frac{1}{2}$, celeritas vero corporis m post eundem $2\frac{1}{2}$ (*not.* §. 449). Differentia celeritatum ante conflictum 3; summa post eundem itidem 3.

§. 457.

Casus tertius.

Si duo corpora elastica M & m *ante conflictum in partes contrarias, post eundem in easdem moventur; summa celeritatum ante conflictum aequalis est differentiae post eundem.* Sint enim celeritates ante conflictum C & c: erit summa earundem $C+c$. Quoniam vero corpora sibi mutuo occurrunt (§. 329) & post conflictum in eandem partem moventur *per hypoth.* erit post conflictum celeritas corporis $M = \frac{MC-mC-2mc}{M+m}$; corporis vero $m = \frac{2MC+Mc-mc}{M+m}$ (§. 452 & *not.*). Quare cum celeritas corporis m major sit celeritate corporis M (§. 452); erit differentia celeritatum post conflictum $\frac{MC+mC+Mc+mc}{M+m}$, hoc est, $C+c$, utique eadem cum summa celeritatum ante eundem.

Occurrat corpus M 3 librarum celeritate C ut 4 corpori m unius librae celeritate c ut 1 lato: erit post conflictum celeritas corporis M $1\frac{1}{2}$, corporis vero m $6\frac{1}{2}$ (§. 452). Celeritatum igitur differentia post conflictum 5. Eadem vero etiam est summa celeritatum ante eundem.

§. 458.

Casus quartus.

Si duo corpora elastica M & m *ante & post conflictum in partes contrarias moventur; summa celeritatum ante & post conflictum eadem.* Sint enim celeritates ante conflictum C & c: erit summa earundem $C+c$. Quoniam vero corpora

corpora sibi mutuo occurrunt (*§.* 329); erit celeritas corporis *m* post conflictum $\frac{2MC+Mc-mc}{M+m}$ (*§.* 452). Quoniam vero corpus M post conflictum secundum directionem ei contrariam movetur, juxta quam ante conflictum ferebatur *per hypoth.* adeoque celeritas vi elastica corporis *m* in eodem producta superat celeritatem ex ictu; celeritas corporis M post conflictum erit $\frac{mC+2mc-MC}{M+m}$ (§. 452). Est igitur summa celeritatum post conflictum $\frac{MC+mC+Mc+mc}{M+m}$, hoc est, $C+c$, quæ utique eadem est cum summa celeritatum ante eundem.

E. gr. Occurrat corpus M 6 librarum celeritate C ut 3 corpori *m* 4 librarum celeritate *c* ut 2 lato: erit celeritas corporis M post conflictum 1 & celeritas corporis *m* post eundem 4 (§. 452). Summa igitur celeritatum post conflictum 5. Eadem vero etiam est summa celeritatum ante eundem.

§. 459.

Summa impetus ante & post conflictum eadem.

Si duo corpora elastica M *&* m *ante & post conflictum in eandem plagam moventur; summa impetuum ante & post conflictum eadem.* Quoniam corpora M & *m* ante & post conflictum in eandem plagam moventur *per hypoth.* corpus M in alterum *m* incurrit (*§.* 328), estque celeritas illius $\frac{MC+2mc-mC}{M+m}$, hujus vero $\frac{mc+2MC-Mc}{M+m}$ (§. 448). Quoniam itaque impetus corporis $M = \frac{M^2C+2Mmc-MmC}{M+m}$, corporis vero $m = \frac{m^2c+2MmC-Mmc}{M+m}$ (*§.* 395); erit summa impetuum post conflictum $= \frac{M^2C+MmC+Mmc+m^2c}{M+m}$, hoc est, $MC+mc$. Est vero impetus corporis M ante conflictum MC, impetus corporis *m* ante eundem *mc* (§. 395). Ergo eorundem summa $MC+mc$ utique eadem cum summa impetuum ante conflictum.

Moveatur corpus M 3 librarum celeritate C ut 2, corpus vero *m* 1 libræ celeritate *c* ut 1: erit post conflictum celeritas corporis M $1\frac{1}{2}$, corporis vero *m* $2\frac{1}{2}$ (*§.* 448). Ergo impetus illius post conflictum $4\frac{1}{2}$, hujus vero $2\frac{1}{2}$, consequenter summa eorundem 7. Est vero impetus corporis M ante conflictum 6, & corporis *m* 1: ergo summa denuo 7.

§. 460.

Differentia impetus post conflictū summæ

Si duo corpora elastica M *&* m *ante conflictum in eandem partem, post conflictum vero in contrarias moventur; differentia impetuum post conflictum est æqualis summæ eorundem ante eundem.* Quoniam corpora M & *m* ante conflictum in eandem partem moventur *per hypoth.* corpus M in *m* in-

ante eundem æqualis.

currit (§. 328). Patet igitur ex demonstratione superiori (§. 456), celeritatem corporis M post conflictum esse $\frac{mC-2mc-MC}{M+m}$, corporis vero m post eundem $\frac{mc+2MC-Mc}{M+m}$. Quare cum impetus post conflictum sint $\frac{MmC-2Mmc-M^2C}{M+m}$ & $\frac{m^2c+2MmC-Mmc}{M+m}$ (§.395); erit differentia eorundem $\frac{M^2C+MmC+Mmc+m^2c}{M+m}$, hoc est, $MC+mc$. Est vero impetus corporis M ante conflictum MC, corporis vero m ante eundem mc (§. 395). Differentia igitur impetuum post conflictum est æqualis summæ ante eundem.

Incurrat corpus M 2 librarum celeritate C ut 4 in corpus m 6 librarum celeritate c ut 1; erit celeritas corporis M post conflictum $\frac{1}{2}$, corporis vero m $2\frac{1}{2}$ (*not.* §.449). Ergo impetus illius post conflictum 1, hujus vero 15. Differentia igitur impetuum post conflictum est 14. Jam corporis M impetus ante conflictum 8, corporis vero m 6. Summa igitur impetuum ante conflictum itidem 14.

§. 461.

Summa impetuū post conflictum differentiæ ante eundem æqualis.

Si duo corpora elastica M & m *ante conflictum in partes contrarias, post eundem in easdem moventur; summa impetuum post conflictum æqualis est differentiæ eorundem ante eundem.* Patet ex demonstratione (§. 457) de celeritatibus post conflictum in eodem casu, celeritatem corporis M post conflictum esse $\frac{MC-mC-2mc}{M+m}$, corporis vero m esse $\frac{2MC+Mc-mc}{M+m}$. Quare cum impetus illius sit $\frac{M^2C-MmC-2Mmc}{M+m}$, impetus vero hujus $\frac{2MmC+Mmc-m^2c}{M+m}$ (§.395); erit eorum summa $\frac{M^2C+MmC-Mmc-m^2c}{M+m}$, hoc est, MC$-mc$, quæ est differentia impetuum ante conflictum.

Occurrat corpus M 3 librarum celeritate C ut 4 corpori m unius libræ celeritate c ut 1 lato; erit post conflictum celeritas corporis M $1\frac{1}{2}$, corporis m $6\frac{1}{2}$, consequenter impetus illius $4\frac{1}{2}$, hujus $6\frac{1}{2}$. Est igitur summa impetuum post conflictum 11. Enimvero impetus corporis M ante conflictum 12, corporis vero m 1. Differentia igitur impetuum ante conflictum itidem 11.

§. 462.

Differentia impetuum post & ante conflictum eadem.

Si duo corpora elastica M & m *ante & post conflictum in partes contrarias moventur; differentia impetuum ante & post conflictum eadem.* Si celeritates ante conflictum sint C & c; patet ex demonstratione superiori (§.458), celeritatem corporis M post conflictum esse $\frac{mC+2mc-MC}{M+m}$, corporis

vero

vero *m* esse $\frac{2MC+Mc-mc}{M+m}$. Est igitur impetus illius post conflictum $\frac{MmC+2Mmc-M^2C}{M+m}$, hujus $\frac{2MmC+Mmc-m^2c}{M+m}$ (§. 395). Differentia igitur impetuum post conflictum est $\frac{MmC-Mmc+M^2C-m^2c}{M+m}$, hoc est; $MC-mc$, quæ est differentia impetuum ante eundem.

Occurrat corpus M 6 librarum celeritate 3 corpori *m* 4 librarum, quod celeritate 2 movetur; erunt impetus corporum 18 & 8, adeoque eorum differentia 10. Jam celeritates post conflictum sunt 1 & 4, adeoque impetus 6 & 16. Differentia igitur denuo 10.

§. 463.

Quantitatis motus conservatio.

In conflictu corporum elasticorum hoc solo in casu conservatur motus quantitas, quando corpora ante & post conflictum in eandem plagam moventur. In conflictu corporum elasticorum aut ea ante & post conflictum in eandem plagam moventur, aut in contrarias, aut ante conflictum in eandem, post conflictum in contrarias, aut ante conflictum in contrarias, post eundem in eandem. Jam in solo casu primo summa impetuum ante & post conflictum eadem (§. 459 & seqq.). Quando vero summa impetuum ante & post conflictum eadem, summa quantitatum motuum in utroque corpore ante & post conflictum eadem (§. 399). Ergo eadem motus quantitas ante & post conflictum eadem nonnisi eo in casu, quo corpora ante & post conflictum in eandem plagam moventur.

Equidem jam inde patet afferti *Cartesiani* falsitas, quod in conflictu corporum eadem motus quantitas conservetur: ut tamen idem distinctius appareat, demonstrandum est, quid in ceteris casibus accidat, quando eadem quantitas non conservatur. Quæritur enim num augeatur, num imminuatur, & quandonam alterutrum horum accidat.

§. 464.

Quantitas motus quando in conflictu augeatur.

Si duo corpora elastica ante conflictum in partem eandem, post eundem in contrarias moventur; quantitas motus in conflictu augetur. Etenim si corpora ante conflictum in eandem, post conflictum in contrarias plagas feruntur, differentia impetuum post conflictum est æqualis summæ eorundem ante eundem (§. 460), consequenter & summa quantitatum motuum ante conflictum est æqualis differentiæ earundem post conflictum (§. 399). Quare cum per se pateat, summam motuum post conflictum esse majorem differentia eorundem; erit etiam summa quantitatum motuum post conflictum major summa earundem ante conflictum (§. 376 *Ontol.*). Quantitas igitur motus in conflictu augetur (§. 426 *Ontol.*).

Pertinet huc exemplum supra ad §. 460 allatum.

§. 465.

Quantitas motus quando in con-

Si duo corpora elastica ante conflictum in partes contrarias, post eundem in eandem moventur; quantitas motus in conflictu imminuitur. Si enim corpora ante conflictum in partes contrarias, post eundem in eandem mo-

 ventur;

flictu imminuatur.

ventur; summa impetuum post conflictum æqualis est differentiæ eorundem ante eundem (§. 461). Est igitur summa quantitatum motuum post conflictum æqualis differentiæ earundem ante eundem (§. 399). Quare cum per se pateat, summam quantitatum motuum ante conflictum esse majorem differentia earundem quantitatum; erit summa quantitatum motuum ante conflictum major summa quantitatum motuum post eundem (*§. 376 Ontol.*). Quantitas igitur motus in conflictu imminuitur (*§. 426 Ontol.*).

Pertinet huc exemplum supra ad §. 461 allatum. Quoniam vero quantitas motus in conflictu corporum elasticorum nunc augetur (§. 464), nunc minuitur (§. *præf.*), subinde autem eadem conservatur (§. 463); eadem motus quantitas in conflictu corporum elasticorum non semper conservatur. Fallit igitur perinde ac in conflictu corporum non elasticorum (*not.* §. 402) sæpissime regula *Cartesii* de conservata in conflictu eadem motus quantitate; subinde autem in conflictu corporum elasticorum perinde ac in conflictu non elasticorum (*not.* §. 402) experimento confirmatur.

§. 466.

Recessus corporū versus eandem plagam continuo progredientium a se invicem.



Si duo corpora diversa celeritate in eandem plagam moventur & celerius motum præcedit, tardius motum sequitur; distantia eorum ita augetur, ac si sequens quiesceret, præcedens autem differentia celeritatum ab eodem discederet. Ponamus corpus *m* motum suum inchoare in A, alterum vero M in B: erit initio motus distantia eorundem AB. Progrediatur M ex B in E & interea temporis *m* ex A in F; erit distantia eorundem FE. Fiat $FG = AB$; erit GE incrementum distantiæ momento seu tempore quocunque, quod pro arbitrio sumi potest. Jam $AB = AF + FB$, & $FG = FB + BG$ (*§. 355 Ontol.*). Ergo $AF + FB = FB + BG$ (*§. 367 Ontol.*). Quare si utrinque auferatur FB, erit $AF = BG$ (§. 374 *Ontol.*), consequenter GE differentia spatiorum, quæ celeritatibus corporum M & *m* describuntur. Quoniam itaque GE est spatium, quod differentia istarum celeritatum seu, quod perinde est, ea celeritate eodem tempore describitur, quæ est ut illarum celeritatum differentia; evidens est distantiam mobilium M & *m* ita augeri, ac si corpus *m* in F quiesceret atque alterum M, quod initio motus ab eodem distaret intervallo FG ipsi AB æquali, sola celeritatum differentia ex G in E progrederetur.

Studio distincte enunciamus, quæ in notionibus confusis continentur, quarum claritate persusis intueri sufficit propositioni præsenti respondentem notionem, ubi acuminis excolendi rationem non habent. Studio etiam principia pervulgata ex Ontologia citamus in eorum gratiam, qui veritatum a primis principiis dependentiam distincte cognoscere avent.

§. 467.

Accessus corporum ad se invi-

Si duo corpora diversa celeritate in eandem plagam progrediuntur & tardius motum præcedit, celerius motum sequitur; distantia eorum ita imminuitur, ac si præcedens quiesceret, sequens autem differentia celeritatum ad idem acce-

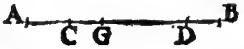
accederet. Ponamus corpus M motum suum inchoare in A, corpus vero *m* in B; erit initio motus distantia eorundem AB. Progrediatur tempore quocunque corpus *m* ex B in F & interea alterum M ex A in E; erit ob motum corporis M celeriorem AE > BF (§. 669 *Ontol.*). Fiat BG = FE; erit, ob GE + EB = BG & ob FB + BE = EF (§. 355 *Ontol.*), FB + BE = GE + EB (§. 367 *Ontol.*), consequenter EG = BF (§. 374 *Ontol.*). AG igitur exprimit intervallum, quo distantia corporum M & *m* tempore assumto fuit imminuta. Enimvero tempore isto celeritate ipsius M describitur spatium AE *per hypoth.* celeritate corporis alterius *m* spatium GE *per hypoth. & demonstrata*. Ergo AG exprimit spatium, quod describeretur celeritate, quæ est æqualis celeritatum differentiæ, quibus corpora M & *m* feruntur. Distantia itaque horum corporum ita imminuitur, ac si corpus *m* in B quiesceret & corpus M ex A in G moveretur celeritatum differentia.



cem, quæ in eandē plagam feruntur.

Ponamus corpus *m* describere spatium unius pedis BF tempore quocunque, corpus vero M celeritate tripla pedes tres eodem tempore. Accedet ergo ad corpus *m* intervallo isto temporis per spatium duorum pedum. Differentia celeritatum est 2: celeritate vero ut 2 describi debet eodem tempore spatium 2 pedum (§. 660 *Ontol.*). Quare si corpus *m* quiesceret & M moveretur celeritate ut 2, quæ est datarum differentia, ad idem eodem tempore accederet per intervallum duorum pedum. Idem exemplum applicari potest ad propositionem præcedentem.

§. 468.



Accessus corporū ad se invicem, quæ in contrarias plagas tendunt.

Si duo corpora sibi mutuo occurrunt, distantia eorum ita imminuitur, ac si alterutrum quiesceret, alterum vero summa celeritatum moveretur. Quoniam corpora M & *m* sibi mutuo occurrunt *per hypoth.* in contrarias plagas tendunt (§. 329). Ponamus itaque corpus M dato quocunque tempore describere spatium AC & alterum *m* eodem tempore spatium BD: erit distantia eorundem CD, quæ antea erat AB. Fiat BG = CD; erit, ob CG + GD = CD, & GD + DB = GB (§. 355 *Ontol.*), CG + GD = GD + DB (§. 367 *Ontol.*), consequenter CG = DB. Quare si ponamus corpus *m* in B quiescere, & alterum M moveri per spatium AG, adeoque summa celeritatum, quibus sigillatim spatia AC & CG eodem tempore describuntur; corporis M distantia eodem modo minuitur, quo imminuitur, dum M per AC & *m* per BD movetur celeritate in ratione AC & BD inter ipsa divisa.

Exemplo ne quidem opus est, cum tantundem spatii conficiatur ab uno corpore M in hypothesi corporis *m* quiescentis, quantum conficitur ab utroque simul dum sibi mutuo occurrunt.

§. 469.

Si duo corpora a se invicem recedentia in contrarias plagas tendunt, distantia eorum ita augetur, ac si alterutrum quiesceret & alterum celeritatum *summa*

Recessus corporum a se invi-

cem, quæ in contrarias plagas tendunt.

summa moveretur. Ponamus corpus M tempore quocunque dato moveri ex C in A, alterum vero ex D in B; erit distantia eorum AB, quæ initio motus erat CD. Fiat CG=DB; erit CD=GB (§. 371 *Ontol.*). Quare cum AG describatur summa celeritatum, quibus spatia AC & CG sigillatim eodem tempore describuntur: erit adhuc eodem tempore lapso distantia corporum M & *m* intervallum AB, si corpus *m* in B quiescit, alterum vero M summa celeritatum ex G in A ab eodem digreditur.



Ponamus corpus *m* celeritate 1 describere spatium DB sive CG, & corpus M celeritate 2 spatium AC; erit spatium AG ut 3, seu ipsius CG triplum. Enimvero si corpus M moveatur solum summa celeritatum 3; eodem tempore spatium AG describit. Idem exemplum inservit illustrandæ propositioni præcedenti.

§. 470.

Celeritatis respectivæ conservatio.

In conflictu corporum elasticorum semper conservatur eadem celeritas respectiva, hoc est, corpora eadem celeritate post conflictum a se invicem recedunt, qua ante eundem ad se invicem accedebant. Si conflictus corporum oritur; aut corpus unum in alterum incurrit; aut duo corpora sibi mutuo occurrunt (§. 334). Ponamus primo corpus unum M incurrere in alterum *m*, moveri autem corpus M celeritate C & alterum *m* celeritate *c*. Quoniam corpora M & *m* in eandem plagam moventur & tardius quidem motum *m* præcedit, celerius autem motum M sequitur (§. 328); distantia eorum ita imminuitur ac si præcedens *m* quiesceret, sequens autem differentia celeritatum ad idem accederet (§. 467). Quoniam ex ictu corpori utrique M & *m* eadem celeritas acquiritur & corpus utrumque juxta eandem directionem progredi nititur (§. 381); percussione facta a se invicem non discedunt. Enimvero quia vi elastica in contrarias plagas propelluntur (§. 380), sola celeritate per eandem acquisita a se invicem discedunt. Jam corpus M propellitur celeritate $\frac{m(C-c)}{M+m}$ & corpus *m* celeritate $\frac{M(C-c)}{M+m}$ (§. 447): perinde igitur est ac si corpus *m* quiesceret & alterum M ab eodem recederet celeritate $\frac{(M+m)(C-c)}{M+m}$ (§. 469), hoc est, celeritate $C-c$. Distantia igitur eodem modo augetur post conflictum, quo ante conflictum imminuebatur. Quodsi contingat, celeritatem per vim elasticam corpori M acquisitam $\frac{m(C-c)}{M+m}$ esse minorem celeritate, quam in percussione retinuit, consequenter idem cum corpore *m* in eandem plagam post conflictum ferri; motus tamen corporis M per fictio-

fictionem concipi potest tanquam compositus ex duobus motibus contrariis, quorum unus celeritate communi ex ictu fit in eandem plagam cum corpore *m*; alter vero celeritate per vim elasticam acquisita in plagam contrariam. Quare cum in demonstratione præsenti non habeatur ratio celeritatis communis, quod inde nulla mutatio in distantia corporum accidat, quantocunque intervallo motus continuetur; erit in hoc quoque casu, perinde ac ante, incrementum distantiæ idem post conflictum cum decremento ejusdem ante eundem. Ergo in utroque casu corpora eadem celeritate post conflictum a se invicem recedunt, qua ante eundem unum ad alterum accedebat. Quare cum corpus elasticum unum in alterum incurrit, in conflictu eadem celeritas respectiva conservatur.

Ponamus jam secundo corpora M & *m* sibi mutuo occurrere celeritatibus C & *c*; distantia eorum ita imminuitur, ac si alterum *m* quiesceret, alterum vero summa celeritatum C + *c* moveretur (§. 468). Quoniam ex ictu corpori utrique M & *m* eadem celeritas secundum eandem directionem acquiritur (§. 393); celeritate per ictum acquisita a se invicem non discedunt. Enimvero quia vi elastica in contrarias partes propelluntur (§. 380), sola celeritate per eandem acquisita a se invicem discedunt. Jam corpus M propellitur celeritate $\frac{m(C+c)}{M+m}$ & corpus *m* celeritate $\frac{M(C+c)}{M+m}$ (§. 451). Perinde igitur est ac si corpus *m* quiesceret & corpus M moveretur celeritate $\frac{(M+m)(C+c)}{M+m}$ (§. 469), hoc est, C + *c*. Distantia igitur eodem modo augetur post conflictum, quo ante eundem imminuebatur. Quod si contingat celeritatem per vim elasticam corpori M acquisitam $\frac{m(C+c)}{M+m}$ esse minorem ea, quam ex ictu habet; post conflictum cum mobili *m* tendet in eandem plagam: motus tamen mobilis M denuo concipi potest per fictionem tanquam compositus ex duobus motibus contrariis, quorum unus celeritate communi ex ictu fit in eandem plagam cum corpore *m*, alter vero celeritate per vim elasticam acquisita in plagam contrariam. Quare cum denuo in demonstratione præsenti non habeatur ratio celeritatis communis, quod inde nulla mutatio in distantiam mobilium irrepat; erit in hoc etiam casu incrementum distantiæ post conflictum idem cum decremento ante eundem. Ergo in casu utroque corpora eadem celeritate post conflictum a se invicem recedunt, qua ante eundem ad se invicem accedebant. Quare cum corpora elastica sibi invicem occurrunt, in conflictu eadem celeritas respectiva conservatur.

Poteſt idem demonſtrari abſque fictione per theoremata de celeritate in conflictu in ſingulis caſibus conſervata. Etenim ſi corpora ante conflictum in eandem plagam moventur, & tardius motum præcedit, celerius motum ſequitur; differentia celeritatum ad ſe invicem accedunt (§.467). Quodſi vero poſt conflictum itidem in eandem plagam feruntur; differentia celeritatum poſt conflictum æqualis eſt differentiæ celeritatum ante eundem (*§.* 455). Quare cum corpora poſt conflictum differentia celeritatum a ſe invicem tum diſcedant (§. 466); eadem celeritate poſt conflictum a ſe invicem recedunt, qua ante eundem ad ſe invicem accedebant.

Si duo corpora ante conflictum in eandem plagam moventur, & tardius motum præcedit, celerius motum ſequitur; patet *per demonſtrata*, quod differentia celeritatum ad ſe invicem accedant. Quodſi vero poſt conflictum in diverſas plagas tendunt, cum a ſe invicem recedant, ſumma celeritatum a ſe invicem recedunt (§. 469). Quare cum ſumma celeritatum poſt conflictum ſit æqualis differentiæ ante eundem (*§.*456); eadem celeritate corpora poſt conflictum a ſe invicem diſcedunt, qua ante eundem ad ſe invicem accedebant.

Si duo corpora ante conflictum in partes contrarias moventur ſibi mutuo occurſura; ſumma celeritatum ad ſe invicem accedunt (*§.* 468). Quodſi poſt conflictum tendant in eandem; cum tardius motum ſequatur, differentia celeritatum a ſe invicem recedunt (§. 466). Quare cum ſumma celeritatum ante conflictum æqualis ſit differentiæ poſt eundem (§.457); eadem celeritate poſt conflictum a ſe invicem diſcedunt, qua ante eundem ad ſe invicem accedebant.

Quodſi denique corpora & ante, & poſt conflictum in plagas contrarias tendunt; ante conflictum ſumma celeritatum ad ſe invicem accedunt (§. 468), poſt eundem ſumma quoque celeritatum a ſe invicem recedunt (§. 469). Eſt vero ſumma celeritatum ante & poſt conflictum eadem (§. 458). Quare corpora eadem celeritate poſt conflictum a ſe invicem recedunt, qua ante eundem ad ſe invicem accedebant.

E. gr. Si corpus M 3 librarum incurrat celeritate C ut 2 in corpus *m* unius libræ celeritate ut 1 latum; eodem tempore, quo corpus M duos pedes conficit, corpus *m* conficit pedem unum, adeoque tempore iſto ad ſe invicem accedunt intervallo unius pedis. Jam poſt conflictum celeritas corporis M $1\frac{1}{2}$, corporis vero *m* $2\frac{1}{2}$. Quare eodem tempore, quo corpus *m* conficit $2\frac{1}{2}$ pedes, corpus M conficit pedem unum cum dimidio. Recedunt igitur a ſe invicem eodem tempore intervallo unius pedis. Eadem igitur celeritate poſt conflictum corpora a ſe invicem diſcedunt, qua ante eundem ad ſe invicem accedebant. Similiter ſi corpus M 2 librarum celeritate ut 4 incurrit in corpus *m* 6 librarum celeritate ut 1 latum; eodem tempore, quo corpus M per intervallum 4 pedum movetur, corpus *m* per intervallum unius transfertur, conſequenter tempore iſto ad ſe invicem accedunt intervallo 3 pedum. Jam poſt conflictum celeritas corporis M $\frac{1}{2}$, celeritas vero ipſius *m* $2\frac{1}{2}$, adeoque tempore dato, quo M conficit pedem dimidium, alterum *m* pedes 2 cum dimidio deſcribit. Quare cum in plagas contrarias tendant (*not.* §. 456); a ſe invicem recedunt intervallo 3 pedum. Eadem igitur denuo celeritate poſt conflictum a ſe invicem recedunt, qua ante eundem ad ſe invicem accedebant. Occurrat corpus M 3 librarum celeritate ut 4 corpori *m* unius libræ celeritate ut 1 lato: erit poſt conflictum celeritas corporis M $1\frac{1}{2}$, corporis vero *m* $6\frac{1}{2}$, conſequen-

ſequenter eodem tempore, quo corpus M deſcribit intervallum pedis unius cum dimidio, corpus *m* transfertor per ſpatium pedum 6 cum dimidio poſt conflictum; quo vero corpus M deſcribit ſpatium 4 pedum, eodem corpus *m* per intervallum unius transfertur ante conflictum. Quare ante conflictum corpora M & *m* ad ſe invicem accedunt iſto tempore intervallo 5 pedum &, quia poſt conflictum in eandem plagam feruntur (*not.* §. 457), poſt conflictum a ſe invicem recedunt intervallo itidem 5 pedum. Denique occurrat corpus M 6 librarum celeritate ut 3 corpori *m* 4 librarum celeritate ut 2 lato; erit celeritas corporis M poſt conflictum 1, & celeritas corporis *m* poſt eundem 4. Quare eodem tempore, quo corpus M ante conflictum ſpatium 3 pedum deſcribit, corpus *m* transfertur per ſpatium 2 pedum, conſequenter corpora ad ſe invicem accedunt intervallo 5 pedum: quo tempore vero corpus M poſt conflictum percurrit ſpatium unius pedis, corpus *m* per ſpatium 4 pedum transfertur, conſequenter corpora, quæ in contrarias partes moventur (*not.* §. 458), a ſe invicem recedunt intervallo 5 pedum. Ne quid hic difficultatis occurrat, tenendum eſt, gradus celeritatis non aliter exprimi, quam per ſpatia eodem tempore deſcripta. Enimvero ne quem oſtendat fictio, qua in demonſtratione priori uſi ſumus, dum inter impoſſibilia refert, unum idemque corpus ſimul in duas plagas contrarias moveri poſſe; tenendum eſt, id obtineri, ſi corpus M moveatur celeritate quacunque ſecundum contrariam directionem fluminis, dum interea planum, in quo movetur, a flumine ſecundum ſuam directionem defertur. Priorem autem demonſtrationem deſtinato conſilio in medium attulimus, etſi poſterior videatur clarior, propterea quod præſens propoſitio inter leges motus locum obtinet, ita ut ex ea regulæ motus corporum elaſticorum demonſtrari poſſint, imo etiam demonſtrari ſoleant. Non inconſultum igitur fuit afferre demonſtrationem a regulis motus independentem; præſertim cum ab aliis eo fine allatæ ſint obſcuriores. Patet ex hac ipſa propoſitione, regulis motus ineſſe principia generalia, quæ ſingula ita ſunt comparata, ut eorum uno demonſtrato hinc deducantur regulæ motus & inde porro principia cetera: etſi non improbabile videatur, principia iſta generalia omnia independenter a regulis motus demonſtrari poſſe. Idem confirmabitur per ſubſequentia.

§. 471.

Effectus divisio.

Effectus nocuus eſt, qui vim, qua producitur, abſorbet: *effectus* vero *innocuus*, qui vim motricem non abſorbet, ſed eam intemeratam relinquit.

E. gr. in motu æquabili effectus vis motricis eſt translatio mobilis per ſpatium. Enimvero ſi motus fit in medio non reſiſtente, vi motrici nulla mutatio accidit, cum mobile pergat eadem celeritate moveri (§. 309). Effectus igitur, quem producit, innocuus eſt. Enimvero ſi mobile movetur in medio reſiſtente, effectus, qui continuo producitur, eſt ſuperatio reſiſtentiæ medii, ſeu in ſuperanda reſiſtentia medii conſiſtit. Ipſa autem experientia conſtat, celeritatem continuo imminui, conſequenter vim quoque continuo decreſcere (§. 423). Effectus adeo nocuus eſt, dum mobile reſiſtentiam medii ſuperat. Similiter dum grave recta projectum aſcendit, aſcenſus ejus nocuus eſt: omnis enim impetus eidem impreſſus tandem expirat, ut vi gravitatis denuo deſcendat.

§. 472.

Effectus percussionis qualis ſit.

Effectus percuſſionis in conflictu corporum nocuus eſt. In conflictu corporum aut corpus unum incurrit in alterum, aut duo corpora ſibi mutuo occurrunt (§. 334). Si corpus unum in alterum incurrit; percuſſio fit ab incurrente: ſi vero corpora ſibi mutuo occurrunt, percuſſio fit a fortiori (§. 443). Enimvero in conflictu corporum non minus incurrens in priori caſu (§ 436. 437), quam fortius in poſteriori parte aliqua celeritatis privatur (§. 442), ut adeo per percuſſionem minor evadat (§. 352 *Ontol.*). Vis igitur corporis percutientis in utroque caſu ex percuſſione fit minor (§. 423), conſequenter pars aliqua vis corporis percutientis in

effectum percussionis impenditur. Quamobrem effectus percussionis in conflictu corporum effectus nocuus est (§. 471).

Ex demonstratione patet, dum resistentia medii superatur, per quod mobile transfertur, particulas fluidi continuo percuti a mobili, quæ eidem cedunt, locumque, ut progredi possit, faciunt. Superatur adeo resistentia medii per continuam actionem mobilis, quod per idem transfertur, in fluidum, quod loco pellit, dum progreditur.

§. 473.

Effectuum nocuorum ratio.

Effectus nocui sunt ut vires, quas absorbent. Pone enim effectum E absorbere vim V. Patet, hanc præcise vim ad eum producendum requiri, nec minorem eidem sufficere (*§. 925 Ontol.*). Quodsi ergo effectus alius absorbet vim bis V, æquipollebit is utique duobus effectibus, qui singuli absorbent vim V, adeoque erit effectus E duplus, seu, effectus, qui absorbet vim bis V, erit bis E. Eodem modo patet, effectum, qui absorbet vim ter V, esse ter E, & ita porro in infinitum. Sunt igitur effectus nocui ut vires, quas absorbent.

Patet hinc, pervulgatum istud theorema de effectibus causæ seu viribus causæ suæ proportionalibus non esse intelligendum nisi de effectibus nocuis. Neque enim in genere de effectibus id demonstrari potest: quin potius contrarium ostendi potest, imo ex ipsa definitione effectus innocui per se patet.

§. 474.

An in æstimandis effectibus nocuis temporis habenda ratio.

Quoniam quantitas effectuum nocuorum pendet a quantitate virium, quas absorbent (§. 473 *Cosmol.* & §. 851 *Ontol.*); *in effectibus nocuis æstimandis non habenda est ratio temporis.*

Nimirum effectus nocuus tantus præcise est, quia vim tantam absorbet, sive is tanto tempore, sive minore producatur. Aliter vero sese res habet in effectibus innocuis, ubi idem effectus producitur a viribus inæqualibus diverso tempore. Ita idem mobile transfertur per æquale spatium diverso tempore: vis autem major est, si mobile celeritate majore fertur; minor, si minore movetur (§. 423). Quamobrem de effectibus innocuis accipienda sunt, quæ respectum ad tempus involvunt. Ceterum id per se patet, effectus nocuos hic intelligi plenos (§. 926 *Ontol.*).

§. 475.

Quidnam in conflictu conservetur.

In conflictu duorum corporum elasticorum id, quod efficitur ducendo singulorum massas in velocitatum suarum quadrata, simul additum ante & post conflictum idem est. Sint duo corpora M & *m*, celeritates, quibus ante conflictum moventur, C & *c*: erunt quadrata celeritatum C^2 & c^2, consequenter id, quod efficitur ducendo singulorum quadrata celeritatum C^2 & c^2 in massas eorundem M & *m*, simul additum ante conflictum $MC^2 + mc^2$. Jam in conflictu corporum aut corpora sibi mutuo occurrunt, aut unum in alterum incurrit (*§. 334*). Quodsi unum alteri occurrit, celeritas corporis *m* post conflictum est $\frac{2MC+Mc-mc}{M+m}$; corporis vero M celeritas vel $\frac{MC-mC-2mc}{M+m}$, vel $\frac{mC+2mc-MC}{M+m}$ (*§. 452 453*). Est igitur quadratum celeritatis corporis *m* =

$4M^2$

$$\frac{4M^2C^2 + 4M^2Cc + M^2c^2 - 4MmCc - 2Mmc^2 + m^2c^2}{(M+m)^2};$$

celeritatis vero corporis M quadratum in utroque casu

$$\frac{m^2C^2 - 2MmC^2 - 4MmCc + 4m^2Cc + 4m^2c^2 + M^2C^2}{(M+m)^2}.$$

Quamobrem factum ex massa corporis m in quadratum celeritatis

$$\frac{4M^2mC^2 + 4M^2mCc + M^2mc^2 - 4Mm^2Cc - 2Mm^2c^2 + m^3c^2}{(M+m)^2};$$

factum vero ex massa corporis M in quadratum celeritatis ipsius

$$\frac{Mm^2C^2 - 2M^2mC^2 - 4M^2mCc + 4Mm^2Cc + 4Mm^2c^2 + M^3C^2}{(M+m)^2}.$$

Quodsi hæc facta simul addantur, prodibit

$$\frac{M^3C^2 + 2M^2mC^2 + Mm^2C^2 + M^2mc^2 + 2Mm^2c^2 + m^3c^2}{(M+m)^2},$$ hoc est,

$$\frac{MC^2(M+m)^2 + mc^2(M+m)^2}{(M+m)^2},$$ consequenter $MC^2 + mc^2$. Est igitur id, quod efficitur ducendo singulorum massas in celeritatum quadrata, simul additum post conflictum idem cum eo, quod simili modo producitur ante conflictum.

Quodsi corpus unum in alterum incurrit, erit corporis m celeritas post conflictum $\frac{mc + 2MC - Mc}{M+m}$, corporis vero M celeritas vel $\frac{MC + 2mc - mC}{M+m}$, vel $\frac{mC - 2mc - MC}{M+m}$ (§. 448. 449). Eodem igitur, quo ante, modo facta ex massis corporum M & m in quadrata celeritatum simul addita post conflictum reperiuntur $\frac{MC^2(M+m)^2 + mc^2(M+m)^2}{(M+m)^2}$, hoc est, $MC^2 + mc^2$. Est igitur denuo id, quod efficitur ducendo singulorum massas in quadrata celeritatum, simul additum post conflictum idem cum eo, quod simili modo producitur ante conflictum.

Incurrat corpus M 3 librarum celeritate C ut 2 in corpus m 1 libræ celeritate c ut 1 latum; erunt (§. 448) celeritates post conflictum respective $\frac{3}{2}$ & $\frac{5}{2}$. Quadrata celeritatum ante conflictum sunt 4 & 1; post eundem $\frac{9}{4}$ & $\frac{25}{4}$: quæ si in utroque casu ducantur in suas respective massas, prodibunt facta ante conflictum 12 & 1; post eundem $\frac{27}{4}$ & $\frac{25}{4}$. Summa in priori casu est 13; in posteriori $\frac{52}{4}$, adeoque itidem 13. Incurrat corpus M 2 librarum celeritate C ut 4 in corpus m 6 librarum celeritate c ut 1 latum; erit celeritas illius post conflictum $\frac{7}{2}$, hujus vero $\frac{3}{2}$ (§. 449). Quadrata celeritatum ante conflictum sunt 16 & 1; post eundem $\frac{49}{4}$ & $\frac{9}{4}$: quæ si in utroque casu in suas respective massas ducantur, prodibunt facta ante conflictum in priori casu 32 & 6; in posteriori $\frac{98}{4}$ & $\frac{54}{4}$. Summa in illo casu est 38; in hoc $\frac{152}{4}$, adeoque itidem 38. Occurrat corpus M 3 librarum celeritate C ut 2 corpori m 1 libræ celeritate ut 2 lato: erunt celeritates post conflictum $\frac{1}{2}$ & $\frac{7}{2}$ (§. 452). Qua-

drata igitur celeritatum in priori casu 4 & 1; in posteriori $\frac{1}{4}$ & $\frac{49}{4}$: quæ si in utroque casu ducantur in suas respective massas, prodibunt in priori facta 12 & 1; in posteriori $\frac{3}{4}$ & $\frac{49}{4}$. Summa igitur in illo casu 13; in hoc $\frac{52}{4}$, hoc est itidem 13. Denique occurrat corpus M 6 librarum celeritate C ut 3 corpori *m* 4 librarum celeritate *c* ut 2 lato; erit post conflictum celeritas illius 1, hujus 4 (§. 453). Quadrata celeritatum ante eundem 9 & 4, post eundem 1 & 16: quæ si in utroque casu ducantur in suas respective massas, prodeunt facta in casu priori 54 & 16, in posteriori 6 & 64. Summa igitur in illo 70; in hoc itidem 70. In omni ergo casu conservatur in conflictu eadem summa factorum ex massis corporum in quadrata celeritatum. *Cartesius* existimabat conservari eandem summam factorum ex massis in celeritatem: *Hugenius* vero invenit, quod summa factorum ex massis in quadrata celeritatum conservetur. *Cartesius* vires corporum vivas æstimabat per impetus corporum, adeoque per facta ex massis in celeritatem, & hinc statuebat eandem virium quantitatem conservari. Cum *Leibnitio* probabile videretur, eandem virium quantitatem conservari; inventum *Hugenianum* perpendenti in mentem venit, annon vires corporum vivæ per facta ex massis in quadrata celeritatum æstimari debeant: quæ mensura cum ex gravium ascensu demonstrari posset, eam publice asseruit in Actis Eruditorum A. 1686 p. 161 & seq.

§. 476.

Casus specialis virium in conflictu conservatarum.

Si duo corpora elastica æqualia eadem celeritate sibi mutuo occurrunt, vel unum in alterum quiescens incurrit; eadem vis in conflictu conservatur & quidem beneficio vis elasticæ. Etenim si corpus M incurrit in alterum sibi æquale celeritate C; post conflictum incurrens M quiescit, alterum vero *m* progreditur celeritate C, qua illud in hoc incurrebat (§. 448). Jam corpora M & *m* sunt æqualia *per hypoth.* & celeritas illius ante conflictum eadem est cum celeritate hujus post eundem *per demonstrata*. Ergo vis corporis *m* post conflictum æqualis est vi corporis M ante eundem (§. 420). Quamobrem cum ante conflictum corpus *m* quiesceret, adeoque vi viva destitueretur (§. 357), post conflictum quiescat corpus M, consequenter itidem vi viva destituatur (§. *cit.*); in conflictu eadem vis conservatur, dum corpus elasticum unum in aliud quiescens sibi æquale incurrit.

Quodsi duo corpora æqualia eadem celeritate sibi mutuo occurrunt; eadem celeritate post conflictum a se invicem resiliunt (§. 454). Quoniam itaque corpora æqualia sunt *per hypoth.* & tam ante conflictum, quam post eundem eadem celeritate moventur *per demonstrata*; vires corporum istorum ante & post conflictum eædem sunt (§. 420). Summa igitur virium ante conflictum eadem cum summa virium post eundem, consequenter virium quantitas eadem conservatur.

Quodsi corpora vi elastica destituerentur; in priori casu dimidia celeritate una progrederentur (§. 386), in posteriori post conflictum ambo quiescerent (§. 392). In posteriori casu evidens est vim vivam omnem extingui debere (§. 357): in priori non liquet, quod corpus dimidia celeritate latum habeat vim dimidiam, hoc est, quod æquipolleat corpori dimidio integra celeritate lato (§. 421). Quod adeo eadem vis viva in utroque corpore simul ante & post conflictum conservetur, vi elasticæ utique tribuendum (§. 416. 418).

Idem

Idem ostendi potest in aliis casibus particularibus, veluti si duo corpora elastica æqualia inæqualibus celeritatibus sibi mutuo occurrunt. Etenim si corpus M ante conflictum celeritate C movetur, corpus vero *m* celeritate *c*; post conflictum movebitur *m* celeritate C & M celeritate *c* (§. 452). Erit adeo post conflictum vis corporis M æqualis vi corporis *m* ante eundem, & vicissim vis corporis *m* post conflictum æqualis erit vi corporis M ante eundem (§. 420). Summa igitur virium ante & post conflictum eadem. Ex casibus istis particularibus probabile fit eandem virium quantitatem in conflictu corporum elasticorum semper conservari. Neque dubium est *Leibnitium* theorematis *Hugeniani* de conservata summa factorum ex massis in quadrata celeritatum (*not.* §. 475) memorem hinc suspicari cœpisse, quod eadem virium quantitas conservetur.

§. 477.

Effectus in conflictu corporum.

In conflictu corporum elasticorum vis derivativa ex eo resultans in corporibus collisis est effectus plenus: in conflictu corporum non elasticorum non item. Vires derivativæ in corporibus inter se collisis per conflictum resultant (§. 363), atque hinc per eundem intelligitur, cur hæ potius corporibus insint vires derivativæ quam aliæ, consequenter ratio actualitatis earum in conflictu (§. 56 *Ontol.*), adeoque in actionibus & reactionibus eorundem in se invicem continetur (§. 324). Est igitur vis derivativa, quæ post conflictum in corporibus resultat, effectus, quem corpora in se invicem producunt (§. 886 *Ontol.*). Enimvero quoniam in conflictu corporum percussione absoluta partes corporum compressæ in statum pristinum restituuntur, quem ante eundem habuerant (§. 380) & hoc ipso celeritates corporum variantur (§. 446. 451); post conflictum non alia in iisdem mutatio observatur, nisi in celeritatibus, quibus eadem feruntur (§. 448. 452), consequenter nonnisi modificatio vis activæ (§. 153) & quidem primitivæ (§. 358), per quam prodeunt derivativæ (§. 362). Ratio igitur actualitatis harum virium in tota actione corporum continetur, consequenter ab ea pendent (§. 851 *Ontol.*): sunt igitur vires istæ effectus plenus (§. 922 *Ontol.*).

Enimvero in conflictu corporum non elasticorum non modo celeritates eorum variantur (§. 381 & seqq.); verum etiam partes compressæ in contactu non restituuntur in situm pristinum (§. 380), veluti in mollibus accidit (§. 384). Non igitur tota corporum actio in se invicem in modificationem vis primitivæ, seu virium derivativatum actualitatem (§. 362) impenditur. Vires igitur derivativæ in conflictu corporum non elasticorum non sunt effectus plenus.

Vi adeo elasticæ debetur, ut tota corporum actio in se invicem in modificationes virium impendatur.

§. 478.

Vis derivativa qualis sit effectus.

Vires derivativæ, quæ per corporum inter se conflictus resultant, sunt effectus nocuus. Si corpus elasticum incurrit in aliud sibi æquale; ipsum quidem post conflictum quiescit, alterum vero, in quod impingit, post conflictum movetur tota celeritate, qua illud ante eundem ferebatur (§. 448): id quod etiam experimento haud difficulter comprobatur.

Quare

Quare cum corporis impingentis vis viva post conflictum nulla sit (§. 357); corpus istud in modificationem vis primitivæ, adeoque actualitatem derivativæ in altero (§. 362), vim omnem, quam ante conflictum habebat, impendit. Vis igitur primitiva in corpore, in quod alterum impingit, vim totam impingentis absorbet, dum modificatur, consequenter vis derivativa, quæ in vi primitiva ita modificata consistit (§. *cit.*), est effectus nocuus (§. 471).

Idem in aliis casibus eodem modo patet. Sed sufficit ad probandum propositionem præsentem in uno id ostendere. Etenim si uno in casu modificationem vis primitivæ per conflictum fieri non posse intelligimus nisi vi alterius corporis in eandem absumta; eam ex genere effectuum nocuorum esse constat, neque ulla ratio est, cur vel somniare velis in alio casu absque immutatione vis agentis eandem fieri posse. Imo non multum laborandum est, ut probemus, vim derivativam, quæ per conflictum corporum resultat, esse effectum nocuum: etenim si accurate effectus corporum examinemus, non deprehendemus nocuum effectum alium, nisi qui in vi derivativa consistit.

§. 479.

Æqualitas viriũ producticium & productarum.

Vires derivativæ sunt viribus vivis æquales, quæ in iis producendis consumuntur. Quoniam enim vires derivativæ sunt effectus nocui (§. 478), adeoque tantam præcise vim ad sui productionem requirunt (§. 925 *Ontol.*), quantam absorbent (§. 471): ex eo intelligitur, vim quandam in corpore A fuisse productam, quia alia in B periit, & tantam præcise esse vim ipsi A acquisitam, quia tanta præcise, non major, nec minor periit in B, consequenter ratio, cur tanta potius, quam minor, vel major vis orta fuerit in A, ratio est, quod tanta præcise, non major, nec minor in B periit (§. 56 *Ontol.*). Quoniam vero vis, quæ perit in uno corpore, tota in vi alteri corpori ingeneranda consumitur *per hypoth.* & tale quid fieri posse in anterioribus demonstratur; nulla sane ratio est, cur minor potius esse debeat vis in A producta, quam major ea, quæ periit in B, si æqualis non est, aut in uno casu potius major, quam minor, in altero potius minor, quam major esse debeat, si nec in omni casu minor, vel major est vi productrice. Quare cum sine ratione sufficiente nil admitti possit (§. 70 *Ontol.*), concludendum potius conveniens esse, ut vis in corpore A producta sit æqualis vi, quam corpus B in eadem producenda consumit.

Nemo hic a nobis expectet demonstrationem, qua absoluta necessitas hujus æqualitatis ex ipsis notionibus virium deducatur, quemadmodum in numeris atque figuris fieri solet: talem enim non fert ipsa rerum natura, cum quibus nobis negotium est. Sufficit convenientia probari eodem modo, quo supra (§. 309) stabilivimus primam motus legem, quam cum *Cartesio* in Princip. Phil. part. 2. §. 37 sumunt Mathematici in universum omnes, eorum etiam summi (*not.* §. *cit.*), instar axiomatis. Neque dubitandum est, quin æqualitatem quoque virium productarum & producentium cum eodem *Cartesio* admisissent, modo circa æstimationem virium scrupuli orti non fuissent, de quibus deinceps quædam dicemus. Non igitur videmus, cur contra convenientiæ principium admitti quid debeat, in eo veritatum genere, quæ eodem nituntur.

§. 480.

Conservatio vi-

In conflictu corporum elasticorum semper conservatur eadem virium quantitas,

titas, hoc est, *summa virium vivarum ante & post conflictum eadem*. Etenim in conflictu corporum elasticorum vires derivativæ in corporibus inter se collisis resultantes sunt effectus plenus (§. 477), adeoque a tota actione pendent corporum in se invicem (§. 922 *Ontol.*), consequenter cum simul effectus nocuus sint (§. 478), vis viva omnis in viribus derivativis per conflictum resultantibus consumitur, quæ corporibus ante conflictum simul fuerat (§. 471). Igitur vires derivativæ seu vivæ corporum (§. 363) post conflictum simul sumtæ æquales sunt viribus, quæ ante eundem iisdem inerant, simul sumtis (§. 479).

rium in conflictu corporum elasticorum.

Agnovis hanc legem naturæ *Cartesius*, dum eandem quantitatem motus in natura rerum conservari affirmavit in Principiis Phil. part. 2. §. 40: vires enim corporum vivas per quantitatem motus seu impetum æstimavit *loc. cit.* §. 43, propterea quod veteres ex inventis *Archimedis* in libris de æquiponderantibus atque insidentibus humido vires mortuas ita æstimaverint phænomenis non invitis, quemadmodum eius exemplo hodienum Mathematici plurimi, in Anglia præsertim & Gallia, facere solent. Equidem conservatio virium vivarum nondum universaliter demonstrata videtur in propositione præsente, cum ad solum conflictum corporum elasticorum restringatur, nec per eadem principia ad conflictum corporum non elasticorum, veluti mollium, in quibus vires per conflictum resultantes effectus pleni corporum in se invicem agentium non sunt, extendi possit; ex subsequentibus tamen patebit legem esse universalem: id quod in Cosmologia ut agnoscatur plurimum interest.

§. 481.

Vires derivativæ seu vivæ corporum (§. 363) sunt ut facta ex massis eorundem in quadrata celeritatum, seu, in ratione composita ex simplici massarum & duplicata celeritatum. In conflictu enim corporum elasticorum eadem conservatur virium vivarum seu derivativarum quantitas (§. 480). Quod vero in conflictu duorum corporum elasticorum ante & post conflictum idem deprehenditur, est quod efficitur ducendo singulorum massas in velocitatum suarum quadrata simul additum (§. 475), seu, quod perinde est, conservatur æqualitas factorum ex massis in quadrata celeritatum eorundem. Ergo vires derivativæ seu vivæ corporum sunt ut facta ex massis eorundem in quadrata celeritatum.

Mensura virium vivarum.

Atque hæc est illa virium vivarum mensura, de qua controversiæ agitatæ sunt in Actis Eruditorum Lipsiensibus inter *Leibnitium* & *Papinum*, nostrum in Professione Matheseos Marburgensi antecessorem, resuscitatæ post fata illius nuper ab aliis, qui cum *Cartesio* faciunt. Eandem mensuram ex principiis Dynamicis elicuimus in Commentariis Academiæ Scientiarum Imperialis Petropolitanæ Tom. 1. p. 217: unde deinde vi theorematis *Hugeniani* colligitur eiusdem quantitatis virium conservatio. Mihi autem probabile videtur, *Leibnitium* ex theoremate *Cartesiano* de eadem quantitate virium conservata & *Hugeniano* de conservato eo, quod producitur ducendo massas corporum in celeritatum quadrata simul addito, mensuram virium vivarum primum elicuisse ac deinde de ea demonstranda cogitasse: id quod olim ex Arte inveniendi, si Deo ita visum fuerit, elucescet. Ut vero theorema præsens facilius intelligatur, exemplo idem illustrare lubet. Moveatur corpus 3 librarum celeritate ut 4; corpus vero 2 librarum celeritate ut 5; erit vis illius ut 3 . 16 sive 48, hujus 2 . 25 sive 50. Sunt igitur vires illorum corporum ut 48 ad 50, sive ut 24 ad 25 (§. 185 *Arithm.*).

§. 482.

Quodsi massæ corporum fuerint æquales, vires vivæ erunt ut celeritatum quadrata. Sunt enim ut facta ex massis æqualibus in quadrata celeritatum

Mensura virium vivarum

in corporibus æqualibus.

ritatum (§. 481). Ergo eædem sunt ut quadrata suarum celeritatum (§. 181 *Arithm.*).

E. gr. Moveatur corpus quodcunque celeritate ut 4 & aliud ipsi æquale celeritate ut 5; erunt vires ut 16 ad 25. Nimirum si celeritates crescunt ut 2, 3, 4, 5, 6, &c. in infinitum; vires crescunt ut 4, 9, 16, 25, 36 &c. Quodsi celeritates decrescunt ut $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{6}$ &c. vires decrescunt ut $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{9}$, $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{25}$, $\frac{1}{36}$ &c. Scilicet si corpus celeritate dupla fertur, vis ejus quadrupla est; si dimidia, nonnisi quarta pars ejus, quam habet idem corpus, si celeritate integra sive ut 1 movetur.

§. 483.

Mensura virium experimento confirmata.

Mensura virium experimentis confirmatur. Primus de experimento cogitavit Cel. *Joannes Polenus*, Mathematicus Patavinus, quod cum ex voto successisset, in libro de Castellis, per quæ derivantur fluviorum aquæ, habentibus latera convergentia §. 118 idem descripsit. Vas scilicet, in quo erat gelatum sevum ad altitudinem unciarum sex, æquabili pavimento clavis confixerat, ita ut sevi summa superficies, quæ plana erat, a pavimenti superficie æqualibus ubique distaret intervallis. Duos fieri curaverat globos æquales, quorum alter ex plumbo erat, alter ex orichalco, & hic partes medias tantillum habebat cavas, ut cum ille penderet libras duas, hic unam penderet. Hi globi e lacunari filis appensi erant, ut impenderent vasi, in quo sevum erat, distarent autem a sevi superficie iis intervallis, ut levioris globi a sevi superficie distantia dupla esset distantiæ globi gravioris. Resectis deinde filis globi in sevum cadentes ad perpendiculum foveas similes ac prorsus æquales fecerunt in ipso sevo. Monet se hoc experimentum non semel repetiisse, mutatis globis, mutatis distantiis, mutato corpore, in quod globi cadebant, substituto nempe pro sevo aut luto, aut molli cera, eodem semper successu. Quoniam globi intra foveas, quas in sevo vel alia materia molli efficiunt, quiescunt; nulla ipsis vis viva, quam cadendo acquisiverunt, remanet (§. 357). Effectus itaque eandem totam absorbent, consequenter nocui sunt (§. 471), iidemque pleni (§. 922 *Ontol.*). Quia foveæ in sevo vel alia materia molli formantur ideo, quod globi in illam materiam decidunt; eædem effectus isti nocui atque pleni globorum decidentium sunt (§. 886 *Ontol.*). Effectus vero nocui sunt ut vires, quas absorbent (§. 473). Ergo foveæ in sevo factæ sunt ut vires globorum, quas cadendo acquisiverunt. Quare cum foveæ *istæ* prorsus similes & æquales sint *vi experimenti*; vires etiam globorum, quas cadendo acquisiverunt, æquales sunt. Jam globus plumbeus est duarum librarum, orichalceus nonnisi unius, & celeritas illius ad celeritatem hujus ut 1 ad $\sqrt{2}$ (§. 86 *Mech.*), consequenter quadrata celeritatum sunt ut 1 ad 2. Quare si massam globi plumbei 2 ducas in quadratum celeritatis ipsius 1, & massam globi orichalcei 1 in quadratum celeritatis ipsius 2; cum utrobique prodeat idem factum 2; vires vivas exprimendas esse patet per factum ex massa corporis in quadratum celeritatis.

Experimentum hoc consentit cum primis philosophiæ principiis, ut idem merito optimum judicet Vir celeberrimus, *Joannes Bernoulli*, judex harum rerum competens, quod ad mensuram virium vivarum confirmandam adhibeatur. Quomodocunque enim vires in producendo effectu consumantur; ex similitudine & æqualitate effectuum liquet, causam unam salvo effectu in locum alterius substitui posse. Quare cum vis gradus determinati ad eum producendum requiratur (§. 925 *Ontol.*), quæ ab eodem tota absorbetur; eadem omnino vis in utroque corpore esse debet. Nulla hic est disparitatis ratio, nisi quod corpus unum gravius, alterum levius, illud autem tardius, hoc celerius moveatur: quæ differentia salva virium æqualitate superesse potest. Alii experimenta alia excogitarunt; sed non opus est ut de iis in præsenti dicamus. Sufficit enim id, quod descripsimus, esse & intellectu facile, & mensuræ virium vivarum confirmandæ aptum.

§. 484.

Vis vivæ in corpore ortus, interitus & variatio.

Nulla vis viva in corpore perit nisi per conflictum; nec oritur, vel variatur nisi per conflictum. Vires enim vivæ cum motu locali corporum conjunctæ sunt (§. 357), adeoque nihil in corpore virium perire potest, nihil oriri, vel variari, nisi motus mutatio in eodem accidat, vel ipsum a quiete ad motum transferatur. Enimvero nulla motus mutatio accidere potest nisi per conflictum (§. 325). Ergo vis viva in corpore perire nequit nisi per conflictum; nec oritur aliqua vis viva in corpore vel quomodocunque variatur nisi per conflictum.

Consona quoque hæc sunt experientiæ, ubi celeritatem corporum non variari intelligimus, nec ad quietem redigi corpora videmus, si moventur, nisi dum in alia impingunt sive continuo, quemadmodum id accidit in medio resistente, seu dum per fluida moventur, quæ motui eorum obstant, adeoque loco expellenda sunt, ut transitus mobili concedatur; sive semel, quemadmodum contingit, ubi in alia impingunt, quæ progressum ulteriorem impediunt. Similiter experientia loquitur corpus nullum ex quiete ad motum transferri, nisi corpus aliud in ipsum impetum faciat & cum detrimento virium suarum ad motum sollicitet. Latent veritates quam maxime arduæ in experientiis obviis: quod vero non videantur acuminis defectui tribuendum. Est autem istud acumen singulare quoddam, quod in habituum acquisitorum numero est, sicuti ex Psychologia liquet.

§. 485.

Conservatio virium vivarum alia ratione demonstrata.

Si mensura virium vivarum a posteriori stabilitur; inde colligitur in motu corporum elasticorum eandem virium quantitatem conservari. Etenim si mensura virium vivarum a posteriori stabilitur, independenter a conservatione virium vivarum in conflictu corporum elasticorum demonstratur, vires vivas esse in ratione factorum ex massis in quadrata celeritatum (§. 483). Enimvero summa factorum ex massis corporum elasticorum in suarum celeritatum quadrata ante conflictum est æqualis summæ factorum ex massis eorundem in suarum celeritatum quadrata post eundem (§. 475). Ergo summa virium post & ante conflictum in utroque corpore eadem est, consequenter in conflictu corporum elasticorum eadem virium quantitas.

Lubet hanc propositionem hic loci addere, quod facilius demonstrationem intelligere valent, qui superius datam ægre admittunt, propterea quod in effectibus plenis discernendis difficultates experiuntur. Poteramus quoque mensuram virium vivarum vel ex Principiis nostris Dynamicis, vel ex Elementis Mechanicæ tanquam ibidem demonstratam sumere & eodem prorsus modo, quo in præsente propositione facimus, virium vivarum conservationem demonstrare. Quoniam in Psychologia & aliis philosophiæ partibus virium vivarum

conservatio ad veritates arduas demonstrandas conducit; oleum & operam minime perdit, qui eandem evidenter concipere nititur.

§. 486.

Conservatio virium in percussione amissarum.

Vis viva, quæ in percussione amittitur, non perit, sed conservatur. In conflictu corporum elasticorum eadem conservatur virium quantitas (§. 480), adeoque vis viva, quæ per percussionem amittitur, non perit, sed, dum figura corporum in contactu mutatur, in alia materia conservatur. Quodsi ergo corporum mollium figuræ in contactu immutantur; nulla sane ratio est, cur non etiam in hoc casu vis viva in percussione amissa conservari debeat, etsi, cum figuræ non restituantur, vis amissa corporibus non restituatur. Etenim eadem vis amittitur in percussione, sive corpora elastica sint, sive minus: quod ex superioribus demonstrationibus patet & exinde liquet, quod in percussione nulla habeatur elasticitatis ratio. Præterea utrobique eodem modo partes quædam moventur, dum figuræ mutantur, & ipsis versus centrum recedentibus materia alia contigua propellitur, sive corpus elasticum fuerit, sive minus. Quamobrem cum appareat in uno casu vim a mobilibus in conflictu amissam non perdi, sed conservari in materia alia; nulla sane ratio est, cur idem in alio quoque casu obtinere non debeat, ut scilicet vis a mobilibus amissa conservetur in materia alia, quæ nunc movetur, cum antea quiesceret, aut alia celeritate movetur, quam antea ferebatur.

Argumentamur hic a pari: iisdem enim utrobique positis determinantibus, idem quoque esse determinatum merito colligimus (§. 192 *Ontol.*).

§. 487.

Conservatio virium vivarum in tota natura.

In toto universo semper conservatur eadem virium vivarum quantitas. Etenim in corporibus elasticis ipsis conservatur per conflictum eadem virium quantitas (§. 480), &, si qua in corporibus non elasticis per percussionem amittitur, ea non perit, sed in alia materia conservatur (§. 486). Quare cum in corpore vis viva nulla pereat nisi per conflictum, nec oriatur, vel varietur nisi per conflictum (§. 484); in toto universo simul eadem semper virium vivarum quantitas est.

Non immerito igitur inter leges naturæ refertur conservatio virium in toto universo, quemadmodum in singulis eadem vis conservata, donec aliqua adsit ratio extrinseca, quæ eam immutari jubet (§. 309. 484), inter naturæ leges refertur. Quodsi contingat in conflictu corporum non elasticorum motum prorsus extingui (§. 392), adeoque vires vivas in corporibus sibi mutuo occurrentibus amitti (§. 357); in motum intestinum recipiuntur.

§. 488.

Corpora resilientia an sint elastica.

Corpora dura, quæ resiliunt, sunt elastica. Si non essent elastica, post conflictum moverentur in eandem plagam (§. 381. 393), aut, si obicem firmum cedere nescium attingerent, prorsus quiescerent (§. 389). Quare si quod resilit, elasticum esse debet (§. 380).

Idem etiam ostenditur a posteriori. Sint enim duo globi eburnei,

vel

vel vitrei æquales & ex filis fuſpenſi juxta ſe invicem. Unum eorum quieſcat & ea parte, qua alterum continget, atramento vel alio colore inficiatur. Antequam color ſiccus evadat, globus alter nullo colore infectus elevetur & in eum denuo demittatur. Facta percuſſione apparebit majorem globi incurrentis partem atramento vel colore eſſe infectam, quam contactus permittit. Evidens adeo eſt in percuſſione fieri debere compreſſionem, adeoque figuram mutari. Quoniam tamen poſt conflictum nihil prorſus mutationis obſervatur; partes compreſſæ in ſitum priſtinum reſtitui debent, ut eadem redeat figura. Sunt igitur globi eburnei vel vitrei, quos reſilire conſtat, dum in obicem firmum impingunt, elaſtici.

Habemus adeo modum explurandi elaſticitatem corporum. Neque vero opus eſt, ut poſt conflictum figura integra reſtituatur: id enim tum demum accidere debet, ubi corpus perfecte elaſticum fuerit. Quodſi vero idem aliquem ſaltem elaſticitatis gradum habet, fieri omnino poteſt ut aliqua in figura mutatio poſt conflictum ſuperſit: quo in caſu ultra partem immutatam in contactu inficietur globus in colore infectum impingens. Corpora imperfecte elaſtica majorem habere poſſunt, vel minorem elaſticitatis gradum: id quod præſente experimento accurate inſtituto dirimitur. Jubet tamen adhuc addere propoſitionem ſequentem. *Carteſiani* ignorarunt elaſticitati tribuendum eſſe, quod corpora reſiliant. Hoc igitur experimentum contra eos facit.

§. 489.

Effectus elaſticitatis in corporibus in eandem plagam motis.

Si duo corpora poſt conflictum in eandem plagam moventur, aliquo tamen intervallo a ſe invicem diſtant; corpora iſta elaſticitate omni non deſtituuntur. Etenim ex percuſſione eadem celeritate moventur in eandem plagam, ſive unum in alterum incurrat (§. 381), ſive ſibi mutuo occurrant (§. 393). Quoniam tamen nihil eſt ſine ratione ſufficiente, cur potius ſit, quam non ſit (§. 70 *Ontol.*); aliqua adeſſe debet ratio, cur corpora in conflictu a ſe invicem ſeparentur, ut poſt eundem aliquo intervallo a ſe invicem diſtent. Quoniam vi elaſtica in conflictu corporum celeritas ex ictu acquiſita in corpore præcedente acceleratur, in corpore autem ſequente retardatur (§. 416); vi elaſtica corpora a ſe invicem in conflictu ſeparantur, ut poſt eundem aliquo intervallo a ſe invicem diſtantia progrediantur in eandem plagam. Quare cum non alia adſit vis, cui idem effectus tribui poſſit; pro effectu vis elaſticæ iſta in conflictu facta corporum ſeparatio utique habenda, conſequenter ex eo recte colligitur, corpora iſta eſſe elaſtica (§. 898 *Ontol.*). Erit autem elaſticitas tanto major, quo major deprehenditur ceteris paribus effectus (§. 925 *Ontol.*).

Patet igitur modus, quo experimentorum fide definitur, utrum corporibus, quæ mollia videntur, inſit aliquid elaſticitatis, nec ne.

§. 490.

Univerſalitas elaſticitatis.

Quoniam experimentorum fide conſtat, corpora aliquid duritiei ſaltem habentia, nec ob lubricitatem ſibi mutuo adhærentia, poſt conflictum aliquo intervallo a ſe invicem ſeparari, nec eadem prorſus celeritate

versus eandem plagam progredi; *nullum datur corpus molle, quod non aliquem habeat elasticitatis gradum.*

Paulo inferius ostendemus corpuscula saltem primitiva omnia esse elastica.

§. 491.

Definitio centri gravitatis duorum corporum.

Si duo globi A & B jungantur recta AB, quæ transit per eorum centra A & B, rectaque AB ita dividatur in C, ut sit AC ad CB uti reciproce massa corporis B ad massam corporis A, dicatur punctum C *Centrum Gravitatis* istorum globorum sive corporum.



Globos majoris claritatis gratia in definitione sumimus: substitui autem possunt ac debent ad universalitatem ejus conservandam duo mobilia alia quæcunque. Etenim experientia constat, dari in unoquoque corpore aliquod punctum, in quo tota corporis gravitas collecta fingi potest, &, ex quo si suspendatur corpus, partes undique sibi mutuo æquilibrantur. Dicitur istud punctum in Mechanicis centrum gravitatis corporis & ibi demonstratur, si duo corpora jungantur recta gravitatis experte, centrum gravitatis commune fore in C, si fuerit AC ad CB uti B ad A (§. 144 *Mech.*). Enimvero hic non opus est, ut demonstrationem Mechanicæ de communi gravitatis centro corporum præsupponamus; sed sumimus, ut in definitionibus nominalibus fieri solet, tale punctum dici debere centrum gravitatis mobilium A & B. Sufficit enim, quod per se pateat, istiusmodi punctum, quale in definitione assumitur, dari. Quomodo enim idem appellare velimus, in nostro positum est arbitrio. Hoc modo multa sumere licet in una disciplina, quæ demonstrantur in altera. Ita in Geometria communiter sumitur, altitudinem trianguli esse rectam ex vertice ad basin perpendicularem, etsi idem ex notionibus generalibus demonstrari possit, quemadmodum ostendimus (§. 228 *Geom.*). Et istiusmodi exempla complura Astronomia suppeditat, quemadmodum ex nostris Astronomiæ Elementis doceri potest. Nimirum quicquid absque demonstratione possibile esse apparet, id absque demonstratione sumere licet. Cumque denominatio sit arbitraria, nil obstat, quominus idem indigitemus nomine, quod vi demonstrationis eidem vindicatum, modo in præsenti casu perinde sit, quodcunque nomen eidem imponas.

§. 492.

Celeritatum in conflictu permutatio.

Si duo corpora elastica æqualia A & B celeritatibus inæqualibus sibi mutuo occurrunt; post conflictum permutatis celeritatibus a se invicem resiliunt. Etenim si corporum A & B massa sit M, celeritates sint C & c; erit post conflictum celeritas corporis A $= \frac{MC - MC - 2Mc}{2M} = -\frac{2Mc}{2M} = -c$; celeritas corporis B $= \frac{2MC + Mc - Mc}{2M} = \frac{2MC}{2M} = C$ (§. 452 & *ejus not.*). Movetur adeo corpus A post conflictum celeritate c; corpus vero B celeritate C, adeoque in conflictu celeritates permutantur. Jam corpus B a corpore A resilit (§. 453). Et quia celeritas corporis A negativa prodit, celeritas ex vi elastica acquisita major est celeritate ex ictu (§. 452), consequenter corpus quoque A resilit a corpore B (§. 453). Post conflictum itaque corpora A & B permutatis celeritatibus a se invicem resiliunt.

Poteramus hanc propositionem supponere tanquam in formula generali (*not.* §. 452) contentam, quemadmodum supra (*not.* §. 476) fecimus. Enimvero cum eadem in sequentibus utamur tanquam principio ad demonstrandam veritatem maxime arduam; non abs

re fuit

re fuit eam ex formula generali more analytico hic derivare, utut independenter ab ea etiam demonstrari possit. Hoc ipso vero simul apparet usus formulæ generalis in condendis theorematibus specialibus notissimus omnibus, qui in Algebra versati sunt. Ceterum in gratiam eorum, qui calculo non adsueti sunt, nec demonstrationem capiunt; theorema præsens illustrare lubet exemplo singulari. Sint itaque duo globi trilibres A & B, quorum ille movetur celeritate ut 2, hic vero celeritate ut 1; erit celeritas communis post percussionem $\frac{3}{2}$ (§. 393), celeritas vi elastica utrique acquisita $\frac{1}{2}$ (§. 451): quæ si corpori debiliori *m* addatur, prodibit ejus celeritas post conflictum $\frac{4}{2}$ sive 2, si vero ab ea celeritas ex ictu resultans subtrahatur, prodibit celeritas fortioris post conflictum $\frac{2}{2}$ sive 1 (§. 452. 453). Resiliunt igitur a se invicem permutatis celeritatibus.

§. 493.

Celeritas corporum ante & post conflictum eadem.

Si duo corpora inæqualia elastica sibi mutuo occurrant celeritatibus, quæ sunt reciproce ut massæ eorundem; iisdem celeritatibus a se invicem resiliunt, quibus advenerant. Sint enim massæ M & *m*, celeritates C & *c*. Quoniam M : *m* = *c* : C *per hypoth.* erit *mc* = MC (§. 297 *Arithm.*). Est vero celeritas corporis M post concursum $\frac{MC - mC - 2mc}{M+m}$ (§. 452). Quare si pro 2*mc* substituas 2*MC* (§. 349 *Ontol.*); prodibit eadem celeritas $\frac{-mC - MC}{M+m}$ sive —C. Corpus adeo M post conflictum eadem celeritate movetur, qua ante eundem movebatur. Quoniam vero valor ejus negativus prodit, celeritas ex vi elastica acquisita major est celeritate ex ictu (§. 453), adeoque corpus M post conflictum resilit. Similiter celeritas corporis *m* post conflictum est $\frac{2MC + Mc - mc}{M+m}$ (§. 452). Quamobrem si denuo pro 2MC substituas 2*mc* (§. 349 *Ontol.*); prodibit eadem celeritas $\frac{Mc + mc}{M+m}$ sive *c*. Habet igitur corpus *m* eandem celeritatem post conflictum, quam ante eundem habuerat. Idem vero post conflictum resilit a corpore M (§. 453). Corpora itaque M & *m* post conflictum a se invicem resiliunt iisdem celeritatibus, quibus sibi mutuo occurrebant.

Ponamus corpus M 3 librarum, corpus vero *m* nonnisi libræ unius. Sit celeritas corporis *m* ut 3, alterius vero M ut 1. Erit igitur celeritas eorum communis post percussionem nulla (§. 393), seu motus omnis extingueretur, si elasticitate destituerentur. Jam celeritas acquisita corpori M ex vi elastica est $\frac{4}{4}$ sive 1, eadem adeo, quæ ante conflictum. Similiter celeritas acquisita corpori *m* ex vi elastica est $\frac{12}{4}$ sive 3 (§. 451), eadem igitur denuo, quæ fuerat ante conflictum. Quoniam corpora quiescentia sola vi elastica impelluntur, scilicet corpus M vi elastica corporis *m*, & vicissim corpus *m* vi elastica alterius M; secundum directiones iis contrarias post conflictum movebuntur, juxta quas ante conflictum movebantur (§. 380). Post conflictum adeo a se invicem resiliunt iisdem prorsus celeritatibus, quibus sibi mutuo ante eundem occurrebant. Ceterum quæ ad propositionem præcedentem modo annotavimus; eadem ad præsentem quoque trahenda. Et hujus quidem usus patescit in propositione immediate sequente.

§. 494.

Centrum gravitatis mobi-

Si duo corpora elastica æqualia A & B eadem celeritate, vel inæqualia diversis celeritatibus massis reciproce proportionalibus sibi mutuo occurrant; centrum gravi-

tatis

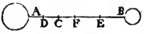
lium ante & post conflictu quiescens.

tatis C ante & post conflictum quiescit. Si enim corpora A & B æqualia sunt, cum sit ut A ad B ita BC ad AC; ob BC=AC



erit centrum gravitatis illorum corporum in medio rectæ C(§.491). Quoniam vero celeritates æquales sunt, quibus ante conflictum moventur *per hypoth.* spatia AD & EB eodem tempore descripta æqualia sunt (§.660 *Ontol.*); erit igitur DC=CE (§. 374 *Ontol.*). Quare cum corporibus in D & E constitutis sit DC ad CE uti reciproce corpus B ad corpus A; ob æqualitatem corporum B & A *per hypoth.* erit adhuc in C centrum gravitatis mobilium A & B (§. 491). Centrum igitur gravitatis ante conflictum quiescit. Enimvero post conflictum æquali celeritate a se invicem resiliunt (§. 454). Quamobrem cum in centro gravitatis C ob ejus ante conflictum quietem *per demonstrata* concurrant; temporibus æqualibus describent æqualia spatia CD & CE, itemque CA & CB (§. 660 *Ontol.*). Quantiscunque igitur intervallis a centro gravitatis discesserint, utrinque constanter æqualibus distabunt, consequenter idem manebit in eodem loco C (§. 491), adeoque etiam post conflictum quiescet (§. 642 *Ontol.*).

Ponamus jam porro corpora A & B esse inæqualia, & sibi mutuo occurrere celeritatibus, quæ massis eorundem reciproce proportionales sunt.



Quodsi fuerit ut massa corporis A ad massam corporis B, ita reciproce BC ad CA; erit in C centrum gravitatis (§. 491). Est vero etiam ut massa corporis A ad massam corporis B, ita reciproce celeritas corporis B ad celeritatem corporis A *per hypoth.* Quare etiam celeritas corporis B est ad celeritatem corporis A, ut BC ad CA (§. 167 *Arithm.*). Moveatur jam A in D & eodem tempore B in E; erunt AD & BE spatia eodem tempore descripta (§. 663 *Ontol.*), consequenter BE ad AD ut celeritas corporis B ad celeritatem corporis A (§. 33 *Mech.*). Est igitur etiam BE ad AD ut BC ad CA (§. 167 *Arithm.*). Quare si ex BC auferas BE & ex AC itidem AD; relinquetur EC ad CD ut BC ad CA (§. 188 *Arithm.*). Est vero BC ad CA ut massa corporis A ad massam corporis B *per demonstrata*. Ergo CE ad CD ut massa corporis A ad massam corporis B (§. 167 *Arithm.*). Quamobrem corporibus A & B in D & E constitutis, erit adhuc centrum gravitatis in C (§.491). Centrum itaque gravitatis mobilium A & B ante conflictum in C quiescit, dum sibi mutuo occurrunt, consequenter in centro gravitatis C demum in se mutuo impingunt. Jam post conflictum iisdem celeritatibus a se invicem resiliunt, quas ante conflictum habebant (§.493). Quamobrem cum celeritates sint massis ante conflictum proportionales reciproce *per hypoth.* erit etiam post eundem celeritas corporis A ad celeritatem corporis B, uti reci-

reciproce massa corporis B ad massam corporis A (*§. 167 Arithm.*). Moveantur jam corpora A & B, dum post conflictum a se invicem resiliunt, æqualibus temporibus per spatia CD & CE, itemque CA & CB; erit tam CD ad CE, quam CA ad CB ut celeritas corporis A ad celeritatem corporis B (*§. 33 Mech.*), consequenter ut massa corporis B ad massam corporis A (*§. 167 Arithm.*). Quamobrem in C est centrum gravitatis, quocunque intervallo inde utrinque digrediantur corpora A & B (§. 491). Corporum igitur A & B centrum gravitatis C ante & post conflictum quiescit, seu ante & post conflictum in eodem loco permanet (*§. 642 Ontol.*).

§. 495.

Motus centri gravitatis corporum æqualium in contrarias plagas tendentium.

Si corpora æqualia diversa celeritate in plagas oppositas feruntur, centrum gravitatis eorum movetur cum celeriori in eandem plagam. Dum corpora in plagas oppositas feruntur, aut ad se invicem accedunt, aut a se invicem recedunt. Ponamus corpora A & B initio motus in A & B constitui & a se invicem recedere: quoniam æqualia sunt *per hypoth.* erit eorum centrum gravitatis C in medio rectæ AB (§. 491). Ponamus porro A tardius moveri, quam B &, dum A progreditur in D, mobile alterum B progredi in E; erit spatium DA minus spatio BE (*§. 669 Ontol.*). Quare cum sit AC=CB *per demonstr.* erit pars rectæ DC minor parte altera CE (*§. 394 Ontol.*), consequenter ob æqualitatem corporum A & B *per hypoth.* centrum gravitatis non est in C (*§. 491*). Erat autem initio motus in C *per demonstrata*. Ergo non permanet in eodem loco, consequenter non quiescit, sed movetur (*§. 642 Ontol.*).



Ponamus porro corpora A & B, quæ æqualia sunt, initio motus constitui in A & B & ad se invicem accedere, moveri autem denuo B celerius, quam A. Quoniam mobilia A & B æqualia sunt *per hypoth.* centrum gravitatis C erit in medio rectæ AB (§. 491). Progrediatur jam corpus unum A ex A in D, dum alterum B ex B in E movetur. Quoniam celeritates inæquales sunt *per hypoth.* erit spatium AD minus spatio EB (*§. 669 Ontol.*). Quare cum AC=CB *per demonstrata*; erit DC major quam CE (§. 395 *Ontol.*), consequenter eodem prorsus, quo ante, modo patet, centrum gravitatis in C non quiescere, sed moveri.



Jam quoniam mobilia A & B (*Vid. Fig. 1.*) æqualia sunt *per hypoth.* centrum gravitatis erit in medio rectæ DE (§. 491). Est vero in primo casu DC $<$ CE *per demonstr.* Ergo punctum medium F cadit in partem CE, consequenter centrum gravitatis movetur ex C in F, dum B progreditur ex B in E. Movetur adeo cum mobili celeriori B in eandem plagam.

Simili-

Similiter in altero casu $EC < CD$ *per demonstrata*; adeoque punctum medium F cadit in partem CD, consequenter centrum gravitatis movetur ex C in F, dum mobile B ex B in E progreditur. Movetur igitur denuo cum mobili celeriori in eandem plagam.

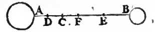


Centrum adeo gravitatis nonnisi eo in casu ante & post conflictum quiescit, si mobilia sunt æqualia, quæ eadem celeritate feruntur (§. 494).

§. 496.

Motus centri gravitatis corporum inæqualium in contrarias plagas tendentium.

Si duo corpora elastica inæqualia in contrarias plagas feruntur celeritatibus inæqualibus, quæ non sunt massis eorundem reciproce proportionales; centrum gravitatis non quiescit, sed movetur. Ponamus corpora A & B ad se invicem accedere, moverique B celerius quam A, dumque A progreditur ex A in D, B venire ex B in E.



Ponamus porro initio motus centrum gravitatis esse in C; erit ergo AC ad CB ut massa corporis B ad massam corporis A (§. 491). Quodsi negas corporum centrum gravitatis moveri: erit corporibus A & B in D & E delatis adhuc in C (§. 642 *Ontol.*), consequenter DC ad CE ut massa corporis B ad massam corporis A (§. 491). Est igitur etiam AD ad EB ut massa corporis B ad massam corporis A (§. 189 *Arithm.*). Sunt vero AD & EB spatia eodem tempore descripta *per hypoth.* consequenter ut celeritates corporum A & B (§. 33 *Mech.*). Ergo etiam celeritas corporis A est ad celeritatem corporis B uti reciproce massa corporis B ad massam corporis A (§. 167 *Arithm.*): quod cum hypothesin evertat, vi cujus celeritates massis reciproce proportionales non sunt; centrum gravitatis in C quiescere nequit, adeoque moveri debet (§. 642 *Ontol.*).

Ceteris manentibus iisdem, ponamus corpora A & B a se invicem recedere &, dum corpus A movetur ex D in A, alterum B moveri ex E in B: erunt celeritates corporum A & B ut AD & EB (§. 33 *Mech.*). Ponamus corporum in D & E constitutorum centrum gravitatis esse in C: erit DC ad CE ut massa corporis B ad massam alterius A (§. 491). Quodsi negas centrum gravitatis moveri: erit corporibus A & B in A & B delatis adhuc in C (§. 642 *Ontol.*), consequenter AC ad CB uti massa corporis B ad massam corporis A (§. 491). Est igitur etiam AD ad EB ut massa corporis B ad massam corporis A (§. 139 *Arithm.*). Quare cum celeritates corporum A & B sint ut AD & EB *per demonstr.* celeritas corporis A est ad celeritatem corporis B uti reciproce massa corporis B ad massam corporis A (§. 167 *Arithm.*): quod cum denuo hypothesi repugnet, nec in hoc casu centrum gravitatis quiescit, sed movetur.

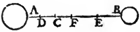


Quando itaque corpora in contrarias plagas tendunt, centrum gravitatis nunquam quiescit, nisi quando massis reciproce proportionales sunt celeritates.

§. 497.

§. 497.

Motus centri gravitatis cum mobilibus in eandem plagam.



Si duo mobilia quæcunque in eandem plagam tendunt, centrum gravitatis una cum ipsis in eandem plagam movetur. Etenim corpora A & B, quæ in eandem plagam tendunt, vel ad se invicem accedunt, vel a se invicem recedunt. In priori casu corpus tardius motum B præcedit, celerius motum A sequitur. Sint corpora initio motus in A & B. Centrum gravitatis cadet inter A & B (§. 491). Ubicunque igitur fuerit, corpus A tandem ad punctum illud pervenit. Sit centrum gravitatis in C, corpus A erit aliquando in C. Ponamus interea corpus B ex loco E, ubi primum fuerat, progressum fuisse in B, dum corpus A ex D in C pervenit. Erit igitur tum centrum gravitatis inter C & B (§. *cit.*), adeoque centrum gravitatis progreditur una cum mobilibus in eandem plagam.

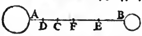
Idem eodem prorsus modo ostenditur, si celerius motum præcedat, tardius motum sequatur, adeoque corpora continuo a se invicem recedant.

Supposuimus corpora moveri in eadem recta, ita ut lineæ directionis utriusque corporis fitæ sint in directum; adeoque linea directionis communis transeat per centrum gravitatis utriusque corporis. Enimvero accidit etiam, ut lineæ directionis corporum sive in eandem partem, sive in contrarias motorum se mutuo secent. Quamvis vero in eodem quoque casu demonstrari possit, moveri centrum gravitatis secundum eandem directionem; in præsenti tamen eandem prætermittimus. Similiter suppofuimus, mobilia esse in eodem plano. Succedunt tamen demonstrationes etiam in eo casu, quo mobilia in diversis planis constituuntur.

§. 498.

Distantiæ corporum elasticorum ante & post conflictum.

Si corpora fuerint elastica, æqualibus temporibus ante & post conflictum sumtis, æquales sunt corporum cum a se invicem, tum a centro gravitatis distantiæ. Etenim in conflictu corporum elasticorum eadem conservatur celeritas respectiva, seu corpora eadem celeritate post conflictum a se invicem recedunt, qua ante eundem ad se invicem accedebant (§. 470). Quare si primo momento ante conflictum a se invicem distabant intervallo DE, primo etiam momento post conflictum eodem intervallo a se invicem distabunt. Et eodem modo patet, si tempore quodam dato a se invicem abfuerint ante conflictum intervallo AB, quod eodem tempore a conflictu elapso eodem quoque intervallo a se invicem distare debeant, ac ita porro in infinitum.



Enimvero si distantia mobilium dividatur in ratione massarum reciproca, prodibit centrum gravitatis (§. 491), & partes rectæ mobilibus adjacentes sunt eorum distantiæ a centro gravitatis (§. 561 *Ontol.* & §. 192 *Geom.*). Quoniam vero ob massas corporum invariabiles ratio, qua distantiæ corporum ante & post conflictum dividuntur, constans est, di-

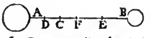
ſtantiæ vero ſumtis ante & poſt conflictum temporibus æqualibus æquales ſunt rectæ *per demonſtrata*; temporibus quoque ante & poſt conflictum æqualibus ſumtis eodem modo dividuntur diſtantiæ corporum, ut prodeat locus centri gravitatis, conſequenter partes ſingulis corporibus adjacentes ante & poſt conflictum æquales ſunt. Mobilium igitur ſumtis æqualibus ante & poſt conflictum temporibus æquales a centro gravitatis diſtantiæ ſunt.

Ponamus e. g. mobile A eſſe trium, mobile vero B unius libræ. Ut centrum gravitatis determinetur, diſtantia eorum a ſe invicem dividenda eſt in partes quatuor, eritque diſtantia corporis B a centro gravitatis $\frac{3}{4}$, corporis vero A nonniſi $\frac{1}{4}$. Enimvero cum diſtantia corporum A & B ſumto æquali ante & poſt conflictum tempore eadem ſit, erit poſt conflictum æquali tempore diſtantia corporis B a centro gravitatis $\frac{3}{4}$, corporis vero A $\frac{1}{4}$ ejuſdem rectæ.

§. 499.

Motus centri gravitatis in cõflictu corporum elaſticorum.

In conflictu corporum elaſticorum centrum gravitatis C ante conflictum & poſt eundem eadem celeritate movetur, quando ſcilicet movetur. Etenim ſumtis æqualibus ante & poſt conflictum temporibus, diſtantiæ mobilium a centro gravitatis æquales ſunt (*§. 498*). Quare centrum gravitatis in linea recta, quæ inter corpora interjicitur, ante & poſt conflictum eundem locum inter corpora tenet. Movetur autem ante & poſt conflictum *per hypoth.* Eadem igitur celeritate moveri debet.



Idem etiam indirecte oſtenditur. Si enim negas, centrum gravitatis ante & poſt conflictum eadem celeritate moveri: moveatur ſi fieri poteſt celeritate diverſa. Quare cum diverſa celeritate eodem tempore ſpatia inæqualia deſcribantur (*§. 661 Ontol.*), ſi corporibus A & B ante conflictum a ſe invicem diſtantibus intervallo AB centrum gravitatis fuerit in C, erit in eadem corporum a ſe invicem diſtantia poſt conflictum idem minime in C, ſed alibi veluti in F. Sumto igitur æquali ante & poſt conflictum tempore mobilia A & B a centro gravitatis diſtabunt intervallis AC & CB, poſt conflictum vero intervallis AF & FB, conſequenter æqualibus temporibus ante & poſt conflictum ſumtis inæquales ſunt corporum a centro gravitatis diſtantiæ: quod cum ſit abſurdum (*§. 498*), centrum gravitatis, quando movetur, in conflictu corporum elaſticorum ante & poſt conflictum eadem celeritate moveri debet.

Poteramus eodem modo oſtendere, quando corporum centrum gravitatis ante conflictum quieſcit, idem quoque poſt conflictum quieſcere debere. Enimvero cum id jam ante ſpecialibus oſtenderimus (§. 494), ſcilicet quod idem contingat, ſi corpora æqualia eadem celeritate ante conflictum moventur juxta directiones contrarias, inæqualia vero ſibi mutuo occurrant celeritatibus, quæ ſunt reciproce ut maſſæ eorundem; demonſtrationi iſti ſuperſedere poſſumus.

§. 500.

Via centri gra-

Si corpora ſibi mutuo directe occurrunt, vel unum in alterum directe incurrit,

currit, & centrum gravitatis movetur; ante & post conflictum in eadem recta movetur. Quoniam enim mobilia ante & post impulsum in eadem linea recta moventur, nisi quod non semper post conflictum in eas tendant plagas, in quas ante eundem tendebant, nec ambo constanter in eandem plagam simul tendant, sed subinde in contrarias, quod ex anterioribus liquet, & partim per se patet, partim ex eo intelligitur, quod in concursu directo, & dum corpus unum in alterum directe incurrit, nulla adsit ratio, cur mobilia a linea, in qua ante conflictum incedunt, detorqueri debeant (§. 309): centrum gravitatis constanter est in eadem recta, in qua mobilia incedunt (§. 491), consequenter quando movetur, in eadem recta ante & post conflictum moveri debet.

vitatis mobilium.

Quemadmodum vero supra monuimus (*not.* §. 497), quæ de motu centri gravitatis dicta sunt, de motu quoque obliquo corporum demonstrari posse; ita tenendum, hic quoque centrum gravitatis corporum suam quoque retinere directionem, si corpora oblique in se invicem impingunt: id quod in præsente non demonstramus.

§. 501.

Si corpora elastica ante & post conflictum in eandem plagam feruntur; centrum gravitatis ante & post eundem in eandem plagam cum ipsis movetur. Quando enim corpora in eandem plagam tendunt, centrum gravitatis una cum ipsis in eandem plagam movetur (§. 497). Enimvero corpora ante & post conflictum in eandem plagam tendunt *per hypoth.* Ergo centrum quoque gravitatis cum ipsis in eandem plagam tendere debet.

Directio centri gravitatis in conservatione directionis corporum.

Quandonam corpora elastica ante & post conflictum in eandem plagam tendant, ex regulis superioribus patet. Quando corpora non sunt elastica, ante conflictum & post eundem in eandem plagam tendunt, si unum in alterum incurrit (§. 381. 387), adeoque si corpus unum in alterum directe incurrit, nec corpora sint elastica, centrum gravitatis ante & post conflictum in eandem plagam movetur.

§. 502.

Si corpora elastica æqualia celeritatibus inæqualibus sibi mutuo occurrunt; centrum gravitatis ante & post conflictum in eandem plagam tendit: in corporum vero elasticorum quorumcunque conflictu status centri gravitatis conservatur. Si corpora æqualia celeritatibus inæqualibus sibi mutuo occurrunt, in plagas oppositas feruntur (§. 329), consequenter centrum gravitatis eorum movetur cum celeriori in eandem plagam (§. 495). Sit B celerius, quod versus A movetur; movebitur ergo centrum gravitatis versus A. Enimvero corpora elastica sunt *per hypoth.* Quare cum permutatis celeritatibus a se invicem resiliant (§. 492); corpus A post conflictum movetur celeritate ipsius B & secundum directionem, quam habebat B ante conflictum, & vicissim corpus B movetur celeritate ipsius A & secundum directionem, quam A habebat ante conflictum. Quoniam itaque corpus A post conflictum celerius movetur quam B,



Directio centri gravitatis in occursu corporum æqualium diversa celeritate motorum: & status centri gravitatis conservatio.

 centrum

centrum gravitatis post eundem movetur cum corpore A in eandem plagam (§. 495), adeoque in eam, in quam tendebat ante conflictum *per demonstrata*: quod erat unum.

Si in conflictu centrum gravitatis movetur, ante & post conflictum movetur in eadem recta (§. 500), consequenter secundum eandem directionem (§. 150), eademque celeritate (§. 499). Quare cum in motu directio & celeritas mutabiles sint, adeoque status centri gravitatis ex iis resultet (§. 154. & 164); Status centri gravitatis in conflictu corporum elasticorum non mutatur, sed conservatur (§. 707 *Ontol.*): quod erat alterum.

Potest prima propositio applicari ad corpora non elastica, quæ post conflictum in eandem plagam secondom directionem fortioris, hoc est, celerius moti progrediuntur (§. 423), modo notes, centrum gravitatis tum intra corpus alterutrum cadere, cum conjuncta veluti unum corpus constituant.

Similia theoremata condi possunt pro casibus ceteris. Nobis sufficit, quod centrum gravitatis vel quiescat, vel ante & post conflictum in eadem recta moveatur eadem celeritate. Multa insunt motibus principia generalia, quæ inquirere juvat: in præsenti autem iis contenti esse possumus, quæ a nobis demonstrata sunt, etsi non negemus non modo ea, quæ inferius tradentur, in majore luce collocatum iri, ubi plura fuerint detecta; verum etiam ad alia nova detegenda eadem profutura. Omnis enim veritas fœcunda est, modo in fertilia ingenia incidat.

Propositio de conservatione status centri gravitatis ad leges motus pertinet (§. 303).

SE-

SECTIO III.

DE NATURA UNIVERSA ET PERFECTIONE MUNDI.

CAPUT I.

De Natura universi in genere, itemque Naturali & Supernaturali.

§. 503.

Naturæ universæ definitio.

Per *Naturam universam* seu *Naturam* simpliciter dictam intelligimus principum mutationum in mundo eidem intrinsecum.

Definitio nominalis est communi usui loquendi respondens. An igitur natura simpliciter ita dicta detur & qualis ea sit, nunc porro dispiciendum.

§. 504.

Natura num sit ens a mundo distinctum.

Quoniam *Natura* mundo intrinseca est (§. 503); *ab eodem distinctum ens esse nequit* (§. 544 *Ontol.*), *sed ita ad eundem pertinet, ut absque ea mundus concipi nequeat* (§. 545 *Ontol.*).

Idolum adeo imaginationis est, quando naturam nobis repræsentamus tanquam ens a mundo distinctum, quod mutationes in eodem producit. Ratio, cur eandem ita imaginemur, ex sequentibus patebit.

§. 505.

Ratio actualitatis mutationum in mundo ubi quærenda.

Quoniam Natura principium est mutationum in mundo (§. 503), principium autem in se continet rationem ejus, cujus est principium (§. 866 *Ontol.*); *in natura continetur ratio, cur mutationes in mundo hæ potius contingant, quam aliæ* (§. 56 *Ontol.*).

Ecce adeo tibi rationem, cur vulgo sibi imaginentur naturam tanquam causam eorum, quæ in mundo accidunt (§. 881 *Ontol.*). Scilicet per essentiam mundi possibile est, tales mutationes ut accidant; ut vero actu contingant naturæ tribuendum.

§. 506.

Natura quid sit.

Natura universa est vis activa sive motrix. Etenim in natura continetur ratio, cur hæ potius mutationes in mundo actu contingant, quam aliæ (§. 505). Quare cum mutationes omnes, quas in mundo observare licet, mediante motu contingant (§. 71); per naturam intelligitur, cur tales potius sint in universo motus, quam alii (§. 56 *Ontol*). Quare cum per vim activam, tanquam principium mutationum in extenso (§. 137), intelligatur, cur istiusmodi potius sint in rebus corporeis motus, quam alii (§. 128 *Cosmol.* & §. 56 *Ontol.*); natura universa vis activa sive motrix est.

Idem

Idem etiam sic ostenditur. Natura universa est principium mutationum (§. 503). Sed principium mutationum vis est (§. 870 *Ontol.*). Natura igitur universa vis quædam est. Quoniam vero mutationes in universo per motum contingunt (§. 71); vis illa non alia quam motrix est (§. 137).

Hinc natura etiam dicitur vis totius mundi seu vis universa in mundo.

§. 507.

Natura universa unde resultet.

Natura universa est aggregatum omnium virium motricium, quæ corporibus in mundo coexistentibus simul sumtis insunt. Mundus ex corporibus tanquam partibus componitur (§. 119), neque adeo in eodem mutationes aliæ contingunt, quam quæ in corporibus accidunt. Quare cum mutationum istarum principium sit vis motrix, quæ corporibus inest (§. 137; præter istas vires corporibus inexistentes & ad naturam eorum pertinentes (§. 145) principium mutationum aliud in mundo non datur: cumque ad omnes corporum mutationes explicandas sufficiat, cur scilicet actu contingant (§. 138); sufficiens actualitatis ratio in eadem continetur (§. 56 *Ontol.*), consequenter aliud præterea principium non requiritur (§. 118 *Ontol.*). Est igitur natura universa non diversa quædam vis ab iis viribus, quæ corporibus singulis insunt, sed earum potius aggregatum.

Apparet adeo *Naturam* simpliciter ita dictam non esse terminum inanem, utpote cui notionem quandam respondere manifestum est (§. 38 *Log.*). Et quoniam non est ens a mundo diversum (§. 504); nec pro idolo haberi potest. Concipimus nempe naturam universam, dum vim activam omnem, quæ a corporibus per conflictum exercetur, abstrahimus & tanquam causam eorum, quæ in corporibus omnibus simul fiunt, per fictionem quandam nobis exhibemus.

§. 508.

Natura num sit substantia.

Natura universa non est substantia, talis tamen apparet. Etenim natura universa est aggregatum omnium virium motricium, quæ corporibus in mundo coexistentibus simul sumtis insunt (§. 507). Quare cum vis activa sive motrix corporis uniuscujusque substantia non sit, talis tamen appareat (§. 178); omnes quoque simul sumtæ, hoc est, natura universa (§. 507), substantia esse nequeunt, talis tamen apparere debent.

Qui igitur id, quod apparet, confundunt eum eo, quod est, naturam tanquam substantiam sibi imaginantur. Et quia materia & vis motrix tanquam substantiæ diversæ apparent, naturam substantiam a mundo diversam sibi imaginantur. Qui naturam tanquam idolum impugnat, veluti *Robertus Boyle* in Tractatu de Natura, ipsumque secutus *Sturmius* in Physica Electiva sive Hypothetica Tom. 1. lib. 1. Sect. 1. c. 4. p. 142 & seqq. foetum hunc imaginationis impugnant. Naturam autem prorsus rejecerunt, propterea quod extensum sive materiam pro substantia corporea habuerunt, absonum adeo judicantes corpus componi ex duabus substantiis, materia nempe atque natura. Ex notionibus autem rite evolutis apparet, quod nec materia, qualis apparet, nec natura sive vis motrix sint substantiale corporum (§. 177); sed quod substantialitatem largiantur elementa nostro sensu accepta, in quibus utraque rationem sufficientem agnoscit, cur ita appareat.

§. 509.

§. 509.

Naturale quid dicatur.

Naturale in genere dicitur, cujus ratio in essentia & natura entis continetur. In mundo autem adspectabili materiali ***Naturale*** appellatur, cujus ratio in essentia & natura corporum continetur.

Ita naturalis est effectus digestio ciborum in ventriculo, quia per structuram ventriculi & motus in eodem contingentes distincta ratione explicatur. Similiter motus fluminum naturalis est, quia ex fluiditate aquæ & gravitate ejusdem motus ille explicari potest, quemadmodum ex Physica intelligitur.

§. 510.

Supernaturalis sive miraculi definitio.

Supernaturale est, cujus ratio sufficiens in essentia & natura entis non continetur. Respectu autem corporum in hoc mundo adspectabili & ipsius mundi ***Supernaturale*** appellatur, cujus ratio sufficiens in essentia & natura corporum non continetur. Dicitur etiam ***Miraculum***.

Si ignis non adurit corpora adversus ipsius vim non munita, quæ ab eodem naturaliter consumuntur; effectus hic dicitur miraculosus seu supernaturalis. Nimirum naturale & supernaturale sunt contradictorie opposita, quemadmodum ex definitionibus liquet, adeoque omnis mutatio, quæ in mundo contingit, aut naturalis esse debet, aut supernaturalis sive miraculum (§. 53 *Ontol.*), neque adeo inter naturale & supernaturale datur intermedium. Si qui supernaturale distinguere volunt in species, nec omnem effectum supernaturalem miraculum appellare volunt; illi suo abundent sensu. Quoniam tamen definitiones nominales arbitrariæ sunt, nec in philosophia datur ratio, cur supernaturale in species subdistinguere velis, quemadmodum ex subsequentibus patebit; ideo nos quoque significatum terminis tribuere permittant, qui iisdem in philosophia conveniens deprehenditur. Neque tamen existimandnm est, nos recedere a significatu recepto philosophorum. Eundem enim retinemus, nisi quod tenebris lucem inferamus. Ita enim *Goclenius* noster in Lexico Philosophico: *Naturale est, quod secundum naturam est. Oppositum, quod est præter, supra, contra naturam.* Nos igitur tantummodo distincte explicamus, ut intelligi possit, quid sit secundum naturam, & quid supra naturam. Idem vero miraculum supernaturalis, seu ejus, quod non est naturale, synonymon facit. *Miraculum*, inquit, *primo magisque proprie accipitur pro opere excedente gradum & terminum eorum, quæ possunt fieri per agentia naturalia, ut conversio aquæ in vinum est miraculum Christi.*

§. 511.

Quænam mutatio corporis naturalis.

Mutationes corporum naturales sunt, quæ per modum, quo partes ipsorum inter se junguntur, earumque qualitates atque regulas motus explicari possunt. Etenim mutationes corporis naturales rationem sufficientem in essentia & natura corporum agnoscunt (§. 509), adeoque per essentiam & naturam eorum intelligitur, cur hæ potius, quam aliæ in ipsis contingant (§. 56 *Ontol.*), consequenter per essentiam & naturam eorum explicari possunt. Enimvero essentia corporis consistit in modo, quo partes tales non aliæ junguntur (§. 140), & natura in vi activa consistit (§. 145), cujus modificatio per regulas motus intelligitur (§. 302). Quamobrem mutationes naturales sunt, quæ per modum, quo partes corporis inter se junguntur, partiumque istarum qualitates atque regulas motus explicari possunt.

Idem quoque applicari potest ad animam seu mentem humanam. Atque cum his mutationibus naturalibus nobis est negotium in philosophia.

§. 512.

Mixti mutatio

Quoniam modus, quo partes tales, non aliæ inter se junguntur, est essentia

naturalis. essentia corporis (§. 140); essentia vero corpusculorum mixti in mixtione (§. 257), mixti corporis essentia in modo, quo corpuscula mixti inter se junguntur, consistit (§. cit.); ***mutationes mixtorum naturales sunt, quæ per mixtionem & modum, quo corpuscula mixti inter se junguntur, juxta regulas motus explicari possunt*** (§. 511).

Quid io mixtione attendi conveniat, ubi rationes mutationum, quæ mixto qua tali accidunt, iode petendæ, ex superiori de mixto tractatione (§. 252 & seqq.) abunde patet. Hic enim tantom explicandom nobis fuit, quid in mixto oaturaliter accidere possit. Patet autem, omnia ipsi naturalia esse, de quibus in superioribus diximus. Philosophus enim scrutatur naturam rerum, ut a priori explicet, quid naturaliter fieri possit, nec ultra sphæram ejus, quod oaturale est, progreditur.

§. 513.

Organici mutatio naturalis. Similiter quia modus, quo partes tales, non aliæ inter se junguntur, essentia corporis est (§. 140); essentia vero corporis organici in structura ejusdem consistit (§. 276); ***mutationes corporis organici naturales sunt, quæ per structuram ejus juxta regulas motus explicari possunt*** (§. 511).

Ita quod accidit in corpore humano, quatenus organicum est, naturaliter contingit, ubi per ipsius structuram & motus regulas explicari potest. Loquimur tum hic, tum in præcedentibus de explicatione consummata, ut non modo intelligatur, quomodo certis motibus partium organicarum positis tale quid sequatur, quod fieri observatur; verum etiam ut motos ipsi distincte intelligantor. Patet vero ex superioribus, quænam in motu distinguenda veniant, si in dato casu eam distincte intelligere volueris. Hactenus in Physicis imperfectis explicationibus contenti sumus, ut adeo istiusmodi ratiociniis ex essentia & natura corporom id minime colligeremus, cujus a posteriori observati rationes apertas iisdem stabilimus.

§. 514.

Miraculum in quo consistat. Quoniam miraculum est mutatio, quæ corpori accidit, nec naturalis est (§. 510); illa autem mutatio corpori naturalis est, quæ per modum, quo partes ipsius inter se junguntur, atque per regulas motus explicari potest (§. 511): ***miraculum erit omnis corporum mutatio, quæ per modum, quo partes ipsorum inter se junguntur, earumque qualitates atque regulas motus explicari nequit.***

An dentur istiusmodi mutationes, hic non inquirimus. Neque enim in philosophia prima & Cosmologia, quæ solæ hactenus a nobis pertractatæ sunt, dantur principia, ex quibus id decidi possit. Hic abunde sufficit, si notionem miraculi distincte explicemus, ut iotelligamus, non absolute impossibile esse miraculum, quemadmodum visum fuit *Spinosæ*, qui in Tractatu Theologico politico c. 6. p. 70 ideo *Miraculum* definit per opus, cujus causam naturalem exemplo alterius rei solitæ explicare non possumus, vel saltem ipse non potest, qoi miraculum scribit aut narrat, propterea quod existimat, miracula ad captum vulgi facta fuisse, quod principia rerum naturalium plane ignorabat, atque adeo antiquos id pro miraculo habuisse, quod explicare ooo poterant eo modo, quo vulgus res naturales explicare solet, recurrendo scilicet ad memoriam, ut alterius rei similis, quam sine admiratione imaginari solet, recordetur. Etsi enim verum sit, vulgus non alia ratione explicare res naturales, atqua ideo a naturæ viribus alienum judicare, quod ita explicare non possunt, consequenter pro miraculo habere sæpissime, quæ oaturalia sunt; miraculi tamen in sensu genuino, quem sequimur, impossibilitatem absolutam minime demonstravit. Sed demum in Theologia naturali patebit, quid subsit ratiociniis ipsius. Hic tantummodo notamus, *Spinosam* l. c. p. 69 perperam statuere, quod naturæ potentia sit ipsa Dei virtus & potentia: ex anterioribus enim liquet, naturam consistere in vi activa corporum, neque adeo esse ens ab aggregato corporum sive mundo diversum. Sequitur

quitur

quitur id ex vera elementorum notione. Unde apparet, principia nostra directe tendere ad destruendum *Spinosismum*. Genuinos enim recludimus fontes, unde errores *Spinosæ* fundamentales refelluntur, cum quibus totum ipsius systema corruit. Ceterum *Lockius* in Discursu de Miraculis, qui inter posthuma legitur, definitionem istam miraculi *Spinosæ* suam fecit. Ait enim, miraculum esse sensibilem quandam operationem, quæ cum captum spectatoris transcendat, ipsiusque opinione cursui naturæ constituto contraria sit, ab eo pro divina habetur. Sed quando de miraculis sermo est, non quæritur, utrum ex opinione vulgi, quæ erronea est, nec nisi casu veritatem attingit, dentur miracula nec ne; sed num in mundo quid contingere possit, quod non sequatur ex essentia & natura corporum, adeoque per modum compositionis & regulas motus explicari nequit, quemadmodum naturalia explicabilia sunt (§. 511 & seqq.).

§. 515.

Quoniam miraculum est, quod naturale non est (§. 510), mutatio autem, quæ mixto accidit, naturalis est, si per mixtionem corpusculorum mixti & modum, quo corpuscula mixti inter se junguntur, atque motus regulas explicari possit (§. 512); *miraculum in mixto qua tali contingit, siqua mutatio accidit, quam per mixtionem corpusculorum mixti & modum, quo illa inter se junguntur, atque per regulas motus explicare non licet.*

Miraculum in mixto præstitum.

Talis est conversio aquæ in vinum, quod primum a Christo patratum miraculum commemorat *Joannes* c. II. 46 & seqq. Etenim aquam non esse corpus simplex, quemadmodum visum fuit *Aristoteli* & ejus sequacibus, sed mixtum potius, suo tempore in Physica ostendemus. Enimvero quomodo in continenti aqua usu alterius vasi infusa in vinum transmutari queat, ex mixtione & motus regulis explicari non posse intelliget, qui ad generalem saltem mixtionis notionem & regulas motus maxime generales attendit. Est igitur conversio aquæ in vinum, prout ab Auctore sacro describitur, miraculum non in opinione vulgi, cui notionem ejus accomodant *Spinosa* atque *Lockius* (*not.* §. 514); sed in eo significatu, quem philosophicum esse debere, agnoscit ipse *Spinosa* loc. cit. & in quo omnis miraculi existentiam negat.

§. 516.

Miraculum in corpore organico qua tali contingit, siqua mutatio accidit, quam ex structura corporis per regulas motus explicare non licet. Naturalis enim est mutatio in corpore organico facta, quæ ex structura ejus per regulas motus explicari potest (§. 513). Quare cum miraculum sit, quod naturale non est (§. 510); mutatio in corpore organico facta miraculum erit, quam ex structura corporis per regulas motus explicare non licet.

Miraculum in corpore organico patratum.

Istiusmodi miracula plurima narrantur in Scriptura sacra, veluti cum Petrus homini claudo solis verbis aut, si mavis, solo imperio restituit membrorum integritatem, ut exiliens staret atque ambularet Act. III. 6. & seqq. Neque enim verba, quæ dixit Petrus, per regulas motus membra claudi ex utero matris suæ in eum situm detorquere ac in articulatione figuram immutare potuere: id quod evidentissime demonstrari potest, modo statum hominis claudi & regulas motus habueris perspectas. Neque per easdem regulas illa figuræ ac situs mutatio explicari potest ex eo, quod Petrus apprehensa manu ejus dextra eum allevaverit. Obiter monemus, hanc miraculi notionem, quam jam stabilimus, esse directricem, ubi ex principiis physicis demonstrare volueris, miracula in Scripturis sacris relata esse veri nominis miracula, non tantummodo juxta opinionem vulgi talia, quemadmodum nugatur *Spinosa*. Stabilimus igitur hic principia, quæ ad refellendum *Spinosæ* opinionem faciunt, ubi ea junxeris principiis physicis suo loco perspicue explicandis & firmandis. Neque alio pacto in eo oppugnando quicquam efficies: quod haud difficulter perspiciet, qui in iis perpendendis, quæ hic traduntur, desiderari minime patitur acumen suum.

§. 517.

Intrinseca miraculi possibilitas.

Miraculum non contradicit essentiæ illius corporis, in quo contingit, seu, *miraculum tale, quale contingit, in eo corpore, in quo contingit, possibile*. Pone enim miraculum contradicere essentiæ illius corporis, in quo contingit, si fieri potest. Erit igitur absolute impossibile (§. 79 *Ontol.*), consequenter existere nequit (§. 132 *Ontol.*): quod cum hypothesin evertat, qua sumimus, illud actu contingere, patet miraculum, quod contingit, non posse contradicere essentiæ illius corporis, in quo contingit.

Quoniam igitur miraculum, quod contingit, in eo corpore, in quo contingit, cum essentia ejus contradictionem non involvit *per demonstrata*: utique possibile est (§. 85 *Ontol.*).

Accuratius jam inquirendum, in quonam miraculum proprie consistat. Quamobrem possibilitatem ab actualitate distinguere debemus. Neque enim hæc duo confundenda sunt, sive effectum quendam naturalem, sive supernaturalem aut miraculosum explicare volueris. Etenim ubivis & possibilitas intrinseca, & actualitas explicanda venit, hoc est, ostendendum, cur & quomodo quid fieri possit & per quasnam causas ad actum deducatur. Imo in Theologia naturali patebit, nec intelligi posse, quod Deus miracula facere possit, nisi possibilitas fuerit evicta: quoniam omnipotentia Dei sese non extendit ad ea, quæ contradictoria sunt, docentibus Theologis. Loquuntur etiam exempla miraculorum in Sacris relata intrinsecam eorum possibilitatem saltem in quibusdam manifestam, ubi scilicet principia physica non latent, per quæ eadem intelligitur. Sufficiat jam provocasse ad miraculum a Petro in homine claudo patratum (*not.* §. 516). Etenim vel pedes e solo situ fuerunt emoti, vel (quod probabilius) simul præter naturam, ut cum Medicis loquar, partes quædam aliam figuram acceperunt, imo materia aliam formam induit. Non repugnat igitur, pedem restitui in situm convenientem: nec repugnat materiam, quæ aliam formam induit & parti cuidam figuram parum convenientem dedit, reduci ad formam genuinam, ut conveniens figura restituatur, propterea quod membro corporis e situ suo non emotu materia nutritiva istam formam induisset & sic genuina figura prodiisset.

§. 518.

Miracula quando contingant.

Si miraculum contingit; naturales deficiunt causæ actum ejus, quod possibile est, determinantes. Etenim ut aliquid existat, præter possibilitatem aliud quid requiritur (§. 173 *Ontol.*), nimirum si effectus poni debet, ponenda etiam est causa ejusdem efficiens sufficiens (§. 898 *Ontol.*). Jam miraculum est mutatio per essentiam in eo corpore, in quo contingit, possibilis (§. 517). Quare si adesset ejus causa efficiens sufficiens naturalis; effectus quoque foret naturalis. Enimvero miraculum effectus naturalis non est (§. 510). Causæ igitur naturales actualitatem ejus determinantes deficiunt.

Ita deficiebat causa efficiens naturalis sufficiens, dum Christus aquam in vinum convertebat. Neque enim aderant causæ naturales, a quibus istiusmodi actiones proficisci poterant, quibus aqua in vinum convertitur. Similiter deficiebat causa efficiens naturalis sufficiens, cum Petrus claudum sanaret: verba enim, quæ loquebatur, non producebant in corpore claudi eos motus naturaliter seu per leges motus, quibus pedes in situm naturalem restituebantur & materia deformata in formam convenientem reducebatur. Atque hinc jam apparet, quid Physica conferat ad demonstrandum miraculi existentiam. Scilicet ex ea ostendi potest, quales actiones requirantur, ut mutatio illa sequatur in corpore, quæ eidem minime repugnat, & quænam sint causæ, a quibus istiusmodi actiones proficisci valent. Ex modo vero, quo patratum fuit miraculum, vel aliis circumstantiis tum, quando extitit, obviis monstratur, istiusmodi causas tum defecisse. Ita demonstrativa ra-

tione

tione patet miraculi existentia. Falluntur itaque qui sibi persuadent Physicum miracula in dubitationem adducere. Ceterum propositio præsens, ipsi notioni communi conformis. Etenim effectum, quem naturalem esse posse non negant, miraculum vocare solent, quando causam ejus naturalem jam non adesse supponunt. Pronum adeo est ipsum vulgus ad miraculum ex defectu causæ naturalis inferendum.

§. 519.

Quando effectus naturalis in miraculum abeat.

Quoniam miraculum est mutatio per essentiam corporis, in quo accidit, possibilis (§. 517), sed quæ causa naturali sufficiente destituitur, dum contingit (§. 518); *omnis effectus naturalis erit miraculum, si deficiente causa naturali sufficiente existit*.

Occurrunt istiusmodi exempla inter miracula in Scriptura sacra relata, & idem in quovis effectu naturali ad arbitrium sumpto patet. In terra pluvia, ac rore irrigata efflorescunt plantæ. Effectus iste naturalis est unanimi omnium confessione ac in Physica, quod talis sit, ostenditur. Enimvero supponamus idem fieri in terra exiccata, ceteris manentibus iisdem; effectus non amplius naturalis erit, sed miraculum. Similiter petra dura valide percuti potest, ut rimas agat: quodsi vero ponamus tale quid fieri in petra baculo leniter percussa, quemadmodum a Mose factum legimus Exod. XVII. 5, miraculum utique erit. Atque adeo apparet non repugnare, ut, quod ordinarie naturaliter contingit, id alio tempore miraculum fit: id quod probe notandum est, ne pro naturæ effectibus habeamus intelligentes, quomodo per causas naturales, quales in mundo dantur, produci potuerint, quæ tamen in dato casu miraculis accensenda, propterea quod causæ istæ minime adfuerunt.

§. 520.

Miraculum unde agnoscatur.

Quoniam miraculum contingit, si causæ efficientes sufficientes naturales deficiunt (§. 518), & effectus alias naturalis in miraculum abit, si causa naturalis sufficiens deficit, quando existit (§. 519); *ex defectu causarum naturalium sufficientium miraculum, quando existit, potissimum agnoscitur*.

Atque adeo manifestum est, Physicæ adminiculo præcaveri præcipitantiam in dijudicandis miraculis. Sane vulgus ob Physicæ ignorantiam sæpius pro miraculo habet, quod naturale est, propterea quod causam ignorantes nullam adesse concludunt. Ita novimus aquam in piscina verno tempore rubedine tinctam miraculum visam fuisse non modo plebi, sed etiam eruditis non altius plebe res physicas inspicientibus: enimvero cum bubulcus recordaretur, olim simile quid contigisse, ubi sperma ranarum frigore corruptum ac postea putrefactum in aquis fuerat solutum, quale frigus nocturnum illo etiam vere observatum fuerat; omnis miraculi opinio protinus evanescebat. Quamobrem operæ pretium faceret, qui Scripturæ sacræ auctoritatem adversus homines profanos & Antiscripturarios defensurus, ex solidis Physicæ principiis demonstraret, miraculorum in Scriptura sacra relatorum causas naturales sufficientes defecisse.

§. 521.

Miraculum inobservabile.

Quodsi causa effectus naturalis sufficiens per miraculum ponatur, quomodo vero ponatur, observari nequeat; miraculum erit inobservabile. Quoniam enim effectus, quem observamus, datur causa naturalis sufficiens *per hypoth.* pro miraculo haberi nequit (§. 520). Habebitur itaque pro naturali (§. 509. 510). Quare cum causa sufficiens, deficiente causa naturali sufficiente, ponatur, quæ observari nequit *per hypoth.* ignorari omnino debet, causam effectus sufficientem per miraculum fuisse positam, consequenter miraculum erit inobservabile.

E. gr. Ponamus tempestate valde sicca favonium advehere nubes. Ponamus porro per miraculum determinari ventum, qui nunc ex occidente spirat. Quoniam favonius advehere nubes solet naturaliter, quemadmodum & in Geographia, & in Physica docetur, ac observatio communis confirmat; miraculum jam contigisse, ut observetur fieri nequit, quamdiu in agnoscendis causis remotioribus non ultra nostrum ævum fuerimus provecti. Principium hoc probe notandum est, ut miracula, quæ deceant sapientiam divinam suo tempore determinare valeamus. Nihil enim in disciplinis abstractis a nobis proponitur, quod non singularem in subsequentibus promittat usum.

§. 522.

Quodnam vires totius naturæ excedat.

Si in serie causarum naturalium nulla continetur, quæ dato tempore datoque in loco effectum quendam possibilem producat; effectus ille vim naturæ universæ superat. Etenim si in serie causarum naturalium nulla continetur, quæ dato tempore datoque in loco effectum quendam possibilem producat; positis viribus omnium corporum ab initio rerum usque ad datum tempus, effectus non ponitur: id quod per se patet. Finge enim effectum poni, ponetur ergo etiam causa efficiens sufficiens (§. 898 *Ontol*) contra hypothesin. Enimvero effectus, qui non ponitur, positis viribus omnium corporum ab initio rerum usque ad datum tempus, vires omnes corporum omnium simul superat, hoc est, talis est, qui viribus omnibus corporum omnium simul sumtis produci nequit. Ergo effectus, dato tempore datoque loco producendus, cujus nulla datur causa efficiens sufficiens in serie causarum naturalium, vires corporum omnium simul sumtas superat. Enimvero vires omnes corporum omnium simul sumtæ sunt eædem cum viribus naturæ universæ (§. 507). Ergo effectus dato tempore datoque loco producendus, cujus nulla datur causa efficiens sufficiens in serie causarum naturalium, vim naturæ universæ excedit.

Ut aliquid dato loco datoque tempore ad actum perducatur, non sufficit alio loco hoc tempore extare, vel alio tempore hoc loco extitisse aut exstituram esse causam sufficientem ejus; sed requiritur ut nunc hic existat (§. 898 *Ontol.*). Quamobrem si fieri naturaliter non possit, ut hic & nunc existat talis causa, dicendum utique erit, effectum ab ea producendum naturam universam excedere: quoniam positis naturæ universæ viribus non tamen ponitur causa. E. gr. Naturaliter ex ovo dato pullus excludi potest a gallina ad incubandum apta. Enimvero si jam ponas ovum in loco, quo gallina ad incubandum apta deferri nequit, nec isto tempore gallina in isto statu reperiri potest; vires universæ naturæ excedit, ut ex ovo pullus excludatur, utut in se spectatum impossibile non sit. Quando enim de actualitate sermo est, cum eadem confundi minime debet possibilitas extrinseca, multoque minus intrinseca. Extrinsece possibile excedit terminos naturæ, intra quos actuale coercetur. Actualitas vim naturæ universæ exhaurit, eidemque æqualis dicenda est: superat vero eandem possibilitas non minus extrinseca, quam intrinseca. Illi soli vires naturæ universæ producendo sufficiunt, quod naturaliter ad actum deducitur; ceteris vero, quæ possibilia tantummodo sunt, non item. Satis hoc intelligunt, qui perpendunt causam efficientem omnem producere effectum sibi æqualem (§. 927 *Ontol.*). Illa igitur vis, quæ in toto universo existit, iis producendis sufficit, quæ actu producuntur; non autem præterea aliis nisi alia, quæ jam existunt, existere non debeant.

§. 523.

Miraculum cur vim na-

Quoniam nullum miraculum causam efficientem sufficientem in serie causarum naturalium habet (§. 518); *miraculum omne vim naturæ universæ*

verſæ excedit (§. 522), hoc eſt, poſita vi univerſæ naturæ non tamen ponitur miraculum.

turæ univerſæ excedat.

Tota nimirum vis naturæ in effectus impenditur, qui naturaliter exiſtunt. Cumque natura nunquam otioſa ſit, nihil quoque reſtat, quod in effectum alium impendi poſſit. Atque hoc ſenſu admitti poteſt, quod dicunt Theologi, miracula omnes naturæ vires ſuperare, nec aſſertioni repugnat, quod dentur cauſæ naturales in univerſo, quæ iſtiuſmodi effectum producunt, qualis per miraculum exiſtit. Optime hinc *Huttevillius* in Tractatu Gallico de religione per facta probata, miraculum definit per eventum ſingularem extra catenam cauſarum naturalium productum: etenim hæc verba non alium habent ſenſum, quam quod vi cauſarum in ſerie rerum, quæ univerſum conſtituit (§. 48), inter ſe connexarum (§. 54), effectus is produci minime poſſit, qui ad miraculum refertur, neque adeo cum ſerie iſta connexus ſit, quemadmodum ceteri naturales.

§. 524.

Quoniam miracula vim naturæ univerſæ excedunt, ſeu in ſerie cauſarum naturalium non continetur cauſa efficiens ſufficiens miraculi (§. 525); *ſi miraculum aliquod produci debet, ab ente quodam a mundo diverſo producendum* (§. 48).

Cauſa miraculorum efficiens.

An detur iſtiuſmodi ens, ex Theologia naturali demum conſtabit. Etenim ibidem oſtendemus, Deum eumque ſolum miracula patrare poſſe: unde Theologi definitioni miraculorum inſerere ſolent, quod Dei potentia extraordinaria producantur. Ceterum in anteceſſum patet, ſi nullus admittatur Deus, nec miraculum tanquam poſſibile admitti poſſe. Etſi enim non deſtituatur poſſibilitate intrinſeca, quemadmodum independenter ab exiſtentia Dei hic in Coſmologia demonſtramus; deſtituitur tamen poſſibilitate extrinſeca, quatenus nullum datur ens, quod ad actualitatem perducere valet, quod in ſe impoſſibile non eſt. Atque ita evidens eſt nexus, qui inter exiſtentiam miraculi atque exiſtentiam Dei intercedit. Atheus ergo, qui exiſtentiam Dei negat, nec exiſtentiam miraculi concedere valet. Neceſſario itaque miracula omnia negat, nec alia concedit niſi ſecundum vulgi opinionem talia. Enimvero non vice verſa ſequitur, quod, qui exiſtentiam Dei admittit, miracula etiam concedat. Etenim vel negare poteſt, quod Deus velit miracula patrare, vel quod poſſit, quatenus illa ſapientiæ contrariari arbitratur, vel cauſarum ſeriem abſolutæ neceſſitati cum *Spinoſa* ſubjicit. Quamvis enim utrumque abſurdum eſſe in Theologia naturali demonſtraturi ſimus, hoc tamen non obſtante fieri poteſt ut quis agnoſcat dari Deum, ut agnoſcat eidem convenire attributa ipſi tribui ſolita, ut agnoſcat eum eſſe auctorem univerſi, & juxta alterutrum errorem foveat. Quamobrem ex eo, quod quis miraculorum exiſtentiam neget, certo colligi in omni caſu minime poteſt, quod ſit atheus.

§. 525.

Motus, qui juxta regulas motus non conſequitur, non eſt naturalis, ſed miraculoſus. Quoniam enim is motus naturalis eſt, qui per regulas motus explicari poteſt (§. 509), hoc eſt, ſi per regulas motus intelligitur, cur talis ſit celeritas, hæc potius directio, quam alia, utpote quibus regulæ motus explicandis inſerviunt (§. 381 & ſeqq. 448 & ſeqq.); motus ille non erit naturalis, ſi per regulas motus intelligi nequit, cur talis ſit potius celeritas, quam alia, hæc potius directio, quam alia, conſequenter qui juxta regulas motus non conſequitur. Erit igitur miraculoſus (§. 510).

Motus quinam miraculoſus.

Notandum hic eſt, illum motum conſequi juxta regulas motus, qui per eas explicari poteſt, cur ſcilicet tanta ſit celeritas, cur hæc ſit directio: ex adverſo autem juxta regulas motus non conſequi eum, qui per eaſdem explicari nequit. Poſſunt hæc accipi pro definitionibus nominalibus.

§. 526.

§. 526.

An motus miraculosus legibus motus contrarius.

Motus miraculosus legibus motus contrariatur. Leges enim motus sunt principia generalia regularum motus (§. 303). In iis igitur continetur ratio sufficiens regularum motus (§. 866 *Ontol.*), consequenter legibus motus positis ponuntur etiam regulæ motus (§. 118 *Ontol.*). Quare si quis motus existit, qui per regulas motus explicari nequit; nec is conveniens erit legibus motus, seu talis non erit, qualis esse debebat salvis regulis motus. Enimvero motus miraculosus juxta regulas motus non consequitur, seu per eas explicari nequit (§. 525). Motus adeo miraculosus legibus motus contrarius.

E. gr. Si globus in quiete positus moveri inciperet, nullo corpore, quod movetur, in eum impingente; motus hic contrarius foret legi naturali, vi cujus unumquodque corpus perseverat in statu suo quiescendi, nisi a causa externa statum suum mutare cogatur (§. 309). Foret itaque miraculosus. Et talis motus occurrit in miraculo solis stantis tempore *Josuæ*: id quod etiam in hypothesi systematis terræ motæ verum est. Etenim ut sol staret, hoc est, eundem respectu Telluris situm retineret, motus vertiginis Telluris sistendus erat. Globus igitur in motu constitutus ad quietem redigebatur nulla præsente causa externa, quæ cum eodem congrediebatur. Quies adeo adversabatur legi motus, quod unumquodque corpus perseverat in statu suo quiescendi, nisi a causa externa statum suum mutare cogatur (§. 309).

§. 527.

Legum motus contingentia.

Leges motus non sunt absolute necessariæ, sed contingentes. Leges motus sunt principia generalia regularum motus (§. 303), juxta quas vis motrix, primitiva scilicet (§. 358), in conflictu corporum modificatur (§. 302), hoc est, celeritas (§. 153) atque directio variatur (§. 165). Inter istas leges continetur, quod corpus unumquodque perseveret in statu suo quiescendi vel movendi uniformiter in directum, hoc est, eadem celeritate & secundum eandem directionem, nisi a causa aliqua externa statum suum mutare cogatur (§. 309). Hanc enim ad regulas motus demonstrandas adhiberi patebit, ubi demonstrationes illarum propositionum, quæ conflictum corporum explicant (§. 381 & seqq. & §. 448 & seqq.), eo modo in sua principia resolvis, quem alibi (§. 992 *Log.*) exemplo illustravimus. Enimvero si porro legis istius demonstrationem resolvis eodem modo, patebit eam a principio convenientiæ seu rationis sufficientis pendere: unde etiam immediate demonstrari potest. Similiter inter leges motus refertur propositio de æqualitate actionis & reactionis corporum (§. 346). Quodsi vero ipsius etiam demonstrationem debito modo resolvis, denuo incides in principium rationis sufficientis, a quo adeo etiam pendet actionis & reactionis æqualitas. Regulæ motus etiam ex eo demonstrari possunt, quemadmodum Mathematicis notum & ipso opere præstiterunt viri insignes *Jacobus Hermannus* in Phoronomia p. 218 & seqq. & *Joannes Polenus* in libro de Castellis §. 121 seqq. quod in conflictu corporum elasticorum eadem conservetur virium quantitas (§. 480). Enimvero facta demonstrationis resolutione non minus incides

cides in principium rationis sufficientis, quam in legibus ceteris (*not.* §. 479). Quoniam igitur ex ratione sufficiente regulæ motus in mundo obtinent, non vero ex essentia corporum vi principii contradictionis manant, ex ea adeo non demonstrabiles, ratio sufficiens autem saltem efficit, ut, cur aliquid fit, intelligibili modo explicari possit (§. 321 *Ontol.*), necessitate absoluta ex essentiis rerum resultante (§. 315 *Ontol.*); leges motus a necessitate absoluta liberæ sunt, consequenter ipsis oppositæ contradictionem non involvunt (§. 279 *Ontol.*), atque ideo contingentes sunt (§. 294 *Ontol.*).

Hic insignis prorsus usus est principii rationis sufficientis, quod per ipsum pateat contingentia legum motus naturalium, quam absque eodem intelligere non datur. Quamobrem qui principium istud distincte non agnoverunt, leges motus a posteriori stabiliverunt sive per observationem, sive per experimenta. Quamdiu vero saltem a posteriori cognoscis, leges istas in conflictu corporum observari; nondum tibi constare potest, utrum absolute necessariæ sint ac in se immutabiles, an vero contingentes adeoque mutabiles, salvis corporum essentiis. Qui principia ontologica attenta mente perpenderunt, ut vim principii contradictionis atque rationis sufficientis ipsa utriusque applicatione perceperint, illis quoque contingentia legum motus clarissima erit. Hanc vero adstrui necesse est, ubi *Spinosam* refutare volueris. Etenim is loco supra citato leges motus æternas, immutabiles ac necessarias pronunciat, & ideo universam naturam necessitati absolutæ subjicit, non alia sane de causa, quam quod rationis sufficientis vim non intellexerit, qua nullam in mundo necessitatem absolutam introduci in superioribus demonstravimus (§. 104).

§. 528.

Motus miraculosi possibilitas.

Motus miraculosus in se spectatus non est impossibilis. Motus miraculosus legibus motus contrariatur (§. 526). Enimvero quoniam leges motus non sunt absolute necessariæ, sed contingentes (§. 527); impossibile non est, ut existat motus iisdem contrarius (§. 279 *Ontol.*). Motus igitur miraculosus in se spectatus non est impossibilis.

Quoniam *Spinosa* leges motus absolute necessarias facit loco supra citato; motum quoque miraculosum pro impossibili habet. Ad defendendam autem miraculorum in Scriptura sacra relatorum veritatem requiritur, ut constet, motum legibus motus contrarium non esse in se spectatum impossibilem, etsi in natura rerum possibilitate intrinseca destituatur, quatenus nempe naturaliter fieri non potest motus legibus naturæ contrarius. Nostrum igitur fuit possibilitatem illorum motuum stabilire.

§. 529.

Natura contingentia.

Natura rerum ab absoluta necessitate libera. Natura rerum, corporearum scilicet, in vi motrice earundem consistit (§. 145), & natura universa aggregatum omnium virium motricium est, quæ corporibus in mundo coexistentibus simul sumtis insunt (§. 507). Vis illa motrix modificatur in conflictu corporum per regulas motus (§. 302), quæ in legibus motus tanquam principiis suis (§. 303) rationem sufficientem agnoscunt (§. 866 *Ontol.*), adeoque ab iisdem dependent (§. 851 *Ontol.*). Quoniam igitur leges motus non sunt absolute necessariæ (§. 527); non impossibile est, ut vires corporum secundum alias leges modificarentur (§. 279 *Ontol.*). Natura igitur rerum ab absoluta necessitate libera (§. *cit.*).

Nimirum salvis corporum essentiis fieri posset, ut eorum natura esset alia, seu manentibus iisdem corporibus fieri posset, ut ipsis inessent vires alio modo modificabiles. Hæc igitur natura, quæ existit, corporibus tantummodo non repugnat, sed non absolute necessaria est. Atque hæc ratio est, cur ex naturæ notione non possit demonstrari notio materiæ, nec ex notione materiæ notio naturæ, consequenter nec leges motus ex notione materiæ deduci possint, quemadmodum fieri debebat, si inter notionem materiæ & notionem naturæ nexus necessarius daretur atque una alteram determinaret, cum se mutuo determinantia ponantur simul (§. 120 *Ontol.*), & determinantia sint ratio sufficiens determinati (§. 116 *Ontol.*). Agnovit hoc *Cartesius* in Principiis philosophiæ, qui ideo naturam omnem a corporibus abstulit, nec nisi materiam ipsis reliquit, & motum immediate a Deo derivavit secundum leges arbitrarias in corpore agentem. Ceterum hinc quoque intelligitur, cur materia & natura corporis tanquam duæ substantiæ diversæ apparere debeant (§. 301), quia scilicet non necessario coexistunt. Si cui dubium ex elementis corporum oriri poterat; illud per sequentia evanescet.

§. 530.

Miraculum quando naturaliter fieri posset.

Si effectus naturaliter existere deberet, qui per miraculum existit; alius existere deberet mundus. Etenim per miraculum quid existit, quod naturaliter possibile quidem est (§. 517), sed actu esse nequit (§. 518). Enimvero si quod intrinsece possibile actum consequi deberet, quod in mundo actualitatem non consequitur; alius existere deberet mundus (§. 100). Quamobrem si effectus naturaliter existere deberet, qui per miraculum existit; alius existere deberet mundus.

E. gr. Si per causas naturales sol eclipsin pati deberet in plenilunio, alius esse deberet mundus, quam qui nunc existit. Stante enim hoc mundi systemate impossibile est, ut eclipsis solaris tempore plenilunii contingat. Non alia in hoc mundo datur eclipseos solaris causa, quam luna, quæ diametraliter inter solem & terram interposita partem disci ejus tegit terricolis. Enimvero in plenilunio luna soli opponitur, terra medio loco inter utrumque luminare constituta: naturaliter igitur impossibile est, ut solem inter atque tellurem tempore plenilunii interponatur. Imo in novilunio fieri naturaliter nequit, ut alio tempore sol eclipsin patiatur, quam quo patitur. Quamobrem si alio tempore eclipsis solis naturaliter contingere deberet, quam quo contingit, & quo per miraculum contingere potest, aut quo per miraculum contigisse in Sacris legitur; alia prorsus esse deberet machina mundi: nam omni retro tempore alium situm obtinere debuissent tria mundi corpora totalia, Sol, Luna & Tellus: id quod Astronomi satis perspiciunt, qui calculi astronomici fundamenta tenent, multo autem magis perspicere liceret, si causæ motuum cœlestium physicæ detectæ jamdum essent. Idem eodem modo ostenditur de miraculo, quod in corpore partiali contingit. Facile autem talia concipiet, qui ex superioribus recolit, quomodo actualitas contingentium determinetur (§. 87). Et ex principiis superioribus ea de te traditis præsens propositio aliis adhuc modis demonstratur.

§. 531.

Miraculi effectus.

Si miraculum in mundo contingit, nec aliqua ulterius mutatio accidit; sequens mundi pars non amplius erit eadem, quæ alias futura erat. Etenim si miraculum in mundo contingit; ad actum aliquid perducitur, quod naturaliter existere nequit (§. 509. 510), consequenter in seriem rerum successivarum aliquid intruditur, cujus actus per præcedentia non determinatur. Enimvero si in seriem rerum aliquid intrudi supponatur, cujus actus per præcedentia non determinatur; sequens mundi pars non amplius erit eadem, quæ futura erat (§. 116). Quare si miraculum in mundo contingit, nec aliqua ulterius mutatio accidit; sequens mundi pars non amplius erit eadem, quæ alias futura erat.

Prona

Prona consequentia fluit hæc propositio ex superioribus, ibidemque exemplum allatum (*not.* §. 116) ipsam quoque illustrat. Talis nempe mutatio inde consequitur, qualem consequi posse concipere datur. Major autem est, quam quæ nobis apparet, qui nexum rerum supra explicatum & inde ortam rerum a se invicem dependentiam non fatis intuemur. Ponamus miraculum solis stantis ita contigisse tempore *Josuæ*, ut alia præterea per miraculum mutatio non acciderit: vicissitudo dierum atque noctium per totum terrarum orbem nunc non amplius eadem est, quæ absque miraculo illo fuisset, nec eadem sunt in universum omnia, quæ a vicissitudine dierum atque noctium, itemque a primo die longiori per universum terrarum orbem pendent. Plurimum autem fallitur, qui sibi persuadet, ex hoc miraculo non alia consequi, quam quod, quæ nunc fiunt, aliquot horis postposita fuerint. Neque enim interea temporis, quo nox in diem conversa, quieverunt homines, nec otiosa fuit natura. Quamobrem ubivis terrarum vi hujus miraculi in omni rerum corporearum genere contigerunt, quæ alias non contigissent, cumque ista continuo influant in sequentia, virtute hujus miraculi alia prorsus rerum facies in Tellure emersit, quam alias per universum tempus subsequens apparuisset. Quodsi nexum inter corpora mundi totalia & ex iis emergentia systemata intime perspecta haberemus; hinc porro constaret, quænam in systemate nostro planetario & porro in ceteris mutari debuissent, ut motus diurnus vertiginis per aliquod horarum spatium cessaret, nisi supponas, ad impediendam causæ hujus actionem in globum terraqueum, per omne istud intervallum, quo sol steterit, actionem miraculosam fuisse continuatam. Propositio hæc palam loquitur, quam ardua res sit miraculum: id quod nosse plurimum interest, prout suo tempore suoque loco plenius constabit. Neque enim in systemate veri nominis eodem loco cumulari possunt, quæ ad idem argumentum spectant.

§. 532.

Qualis præcise sit miraculi effectus.

Si quid per miraculum in mundo adspectabili mutetur, non alia mutatio in coexistentibus accidit, nec alia diversitas in futuram rerum seriem introducitur, quam quæ posita ista mutatione miraculosa in ceteris per naturam & essentiam corporum consequi debet. Etenim si quid per miraculum in mundo adspectabili mutatur, aliquid existit, quod per naturam rerum existere non poterat (§. 523). Quare si talis mutatio accidere non possit, nisi simul quædam ob nexum coexistentium seu mutuam eorundem a se invicem dependentiam (§. 84) alia mutentur; illa quoque mutari debere per se patet. Enimvero cum nihil fiat præter rationem sufficientem, cur potius sit, quam non sit (§. 70 *Ontol.*), nulla vero hic adsit ratio, cur alia simul mutari debeant per miraculum, ubi nexus coexistentium nullam necessitatem imponit (§. 56 *Ontol.*); nec alia vi miraculi in coexistentibus mutatio accidere valet, quam quæ posito miraculo per naturam & essentiam rerum vi miraculi simul immutari debere concipiuntur, ut eidem sit locus in eo corpore, in quo intenditur.

Jam si miraculum accidit, effectus quidam miraculosus in causam abit naturalem, hoc est, essentiæ ac naturæ corporeæ conformiter seu per regulas motus ordinarias effectum suum producturam (§. 509. 511). Producet adeo effectum, alias in mundo non secuturum (§. 351) naturaliter, & ita porro per omne subsequens tempus (§. 54). Quamobrem cum in posterum effectus omnes a miraculo pendentes naturaliter producantur; in futuram rerum seriem utique alia diversitas introduci nequit, quam quæ, posita ista mutatione miraculosa, in ceteris per naturam & essentiam corporum consequi debet (§. 509).

Utrumque vulgo non agnoscitur. Quamobrem operæ pretium erit nonnulla ad illustrandum ac confirmandum propositionem præsentem conducentia in medium adducere. Prius *Ricciolus*, e Societate Jesu, celebre inter Astronomos nomen consecutus agnovit, quemadmodum ex iis apparet, quæ de miraculo solis tempore passionis dominicæ eclipsati in Almagesto Vet. & Novo lib. 5. c. 18. §. 59. f. 360. 361 annotavit. Sumit eclipsin solis factam esse modo ordinario, Luna scilicet inter Solem atque Terram diametraliter interposita, quæ cum soli opponeretur motu miraculoso (§. 527) ex oppositione in conjunctionem translata. Quoniam vero eclipsis ista universalis fuit cum mora trium horarum, testibus Evangelistis; ideo expendit, quænam præterea per miraculum fieri debuerunt, ut Luna inter Solem atque Tellurem interposita eclipsin istiusmodi causaretur, qualis ab Evangelistis describitur. Decem igitur recenset miracula, quæ tunc temporis simul facta, ut sol tempore plenilunii eclipsin pati posset. Atque ea in re præeuntem habuit ipsum D. *Thomam*, qui quinque facta miraculosa in unico hoc miraculo discernit. Plura autem numerat *Ricciolus*, quia profundiori rerum astronomicarum cognitione imbutus fuit. Quamobrem minime dubitandum, in eodem miraculo tanto plura miraculosa detectum iri, quo quis profundius res naturales scrutari potuerit. Quod vero ad alterum spectat, exemplum paulo ante (*not.* §. 531) allatum ostendit, quales sint mutationes, quas futuris temporibus miraculum post se trahit, & quæ futuram mundi faciem diversam reddunt ab ea, quam alias habiturus fuisset. Nugantur adeo, qui mundi faciem futuram per miracula immutatam impugnant, quod aqua a Christo in vinum conversa, Sol & Luna e locis suis minime fuerint emoti, nec motus eorum ita immutatus, ut falleret calculos Astronomorum. Illa enim ex isto miraculo non consequuntur; sed consequuntur alia Physicæ principia intelligentibus non obscura. Neque ferenda est oscitantia, si quis Medicus illam per miracula mutatam mundi faciem in dubium vocat, quod Chymicus materias resolvens easque in alias convertens minime hac operatione sua variet futuram mundi faciem. Ecquis enim ignorat, alias hinc consequi longe plurimas mutationes, quæ omnes procul abfuissent, siquidem illa analysis & compositio chymica facta non fuisset? Sed tædet de talibus loqui, quæ sua sponte corruunt, modo nexum rerum in universo habueris perspectum & in casu dato ex principiis physicis eundem aliqua ex parte demonstrare possis.

§. 533.

Miraculum quando non influat in futura.

Si miraculum sequentem mundi partem variare non debet, per aliud miraculum restituendi sunt effectus, qui naturaliter in iis rebus consecuti fuissent, quæ vi miraculi sunt immutatæ. Pone enim per miraculum in A patratum mutationes quasdam accidisse in B, C, D &c. Quodsi jam per aliud miraculum restituantur mutationes, quæ in B, C, D &c. tempore dato extitissent, si miraculum factum non fuisset in A; perinde omnino erit respectu partis sequentis seriei, ac si miraculum in A nullum factum fuisset. Quare futuro tempore eadem erit rerum series, qualis futura fuisset, si miraculum nullum contigisset. Per miraculum adeo futura mundi facies non variabitur.

Non jam definimus, quid vel olim factum fuerit in universo, vel quidnam hodienum fiat: sed tantummodo demonstramus, quænam ex quibusdam positis consequantur. Prius enim non est hujus loci. Suo autem loco patebit, quod non inutile sit talia distincte perpendi. Nobis quidem hoc perinde est sive quis ostendat, dari miracula restitutionis, sive contrarium demonstret. Non tamen ignotum est, miracula restitutionis & agnita, & admissa fuisse a Theologis. Exemplo nobis sit D. *Thomas* 3. part. quæst. 44. art. 2. Is enim defendit, tempore Christi patientis deliquium solis contigisse per interpositionem diametralem Lunæ inter Solem & Terram, atque adeo inter facta miraculosa refert conjunctionem Lunæ cum Sole per trium horarum intervallum, & finita eclipsi subsecutam oppositionem cum Sole, seu Lunæ versus orientem ad oppositionem cum Sole reversionem. Idem prorsus sensit *Cornelius a Lapide*, celebris Scripturæ interpres, in Matthæum c. XXVII. 45. Quando deliquium Solis contingebat, plenilunium erat, consequenter Luna Soli opposita. Motu igitur miraculoso ad conjunctionem rapta & per miraculum integris tribus

horis

horis in eodem situ detenta fuit. Atque ita Sol deliquium passus est per miraculum. Quodsi Luna in hoc situ perstitisset, ad hodiernum usque diem plenilunia & novilunia alio tempore contingerent, quam alias contigissent, si motus Lunæ per miraculum minime mutatus fuisset, imo quæ a pleniluniis & noviluniis pendent, veluti apud nos paschatis ac pendentium inde porro festorum mobilium celebratio, non eodem modo jam sese haberent, qualia fuissent, si miraculum non contigisset. Enimvero quomodo Deus evitavit hanc mutationem in serie rerum futura ex mente *Thomæ* & *Cornelii a Lapide*? Nonne per hoc, quod alio motu miraculoso tribus horis elapsis Lunam reduxit in eum locum, in quo dato momento hæsisset, si nullum miraculum contigisset, hoc est, per miraculum restitutionis? Videmus adeo, quantum a vero aberrent, qui aliis persuadere nituntur, miracula restitutionis esse quid inauditi in foro Theologorum, & quam frustraneus sit metus, ne ad negandum miracula tendant.

§. 534.

Miraculi illustratio.

Miraculum se habet ut motus indicis in horologio a causa extrinseca dependens. Ponamus in horologio indicem retorqueri per intervallum decem minutorum ab eo, quem obtinet, situ. Non repugnat structura horologii, ut index per istiusmodi intervallum retroagatur, adeoque motus iste possibilis est: ex structura tamen horologii vi elateris aut ponderis, qua rotæ ad motum impelluntur, minime consequitur; sed causa externa opus est ab horologio prorsus distincta. Quodsi index actu retroagatur, v. gr. minutarius per intervallum decem minutorum, simul retroagetur per conveniens sibi intervallum index horarius, aliæque quædam mutationes intra horologium accident, jam non commemorandæ. Quamprimum vero index retroactus fuerit, toto futuro tempore momentis singulis alius erit utriusque indicis situs, quam alias futurus fuisset, si index minutarius non fuisset retroactus, ut alias quasdam mutationes interiores taceamus, quæ inde pendent, propterea quod non ab omnibus intelligantur. Denique si futuro tempore non amplius diversi, sed iidem indicum situs obtinere debent momentis singulis, quos nullo motu violento facto habuissent, index minutarius ad eum locum reduci debet, quo momento isto constitutus fuisset, nisi vi externa e situ suo dimotus fuisset. Similiter in se non repugnat miraculum essentiæ illius corporis, in quo contingit (§. 517), etsi causæ naturales deficiant actum ejus determinantes (§. 518), ut adeo ab ente quodam a mundo diverso, seu extra seriem rerum materialium existente (§. 48), produci debeat (§. 524). Quodsi miraculum in mundo contingit, sequens mundi pars non amplius erit eadem, quæ alias futura erat (§. 531), sed tam in coexistentibus mutatio accidet, quam in futuram rerum seriem introducetur diversitas, quæ posita miraculosa in ceteris mutatione per naturam & essentiam corporum consequi debet (§. 532). Quodsi denique miraculum sequentem mundi partem variare non debet, per aliud miraculum restituendi sunt effectus, qui naturaliter in iis rebus consecuti fuissent, quæ vi miraculi sunt immutatæ (§. 533). Quoniam itaque quæ de miraculo prædicantur, cum iis conveniunt, quæ de motu indicis in horologio a

causa extrinseca dependente prædicari debere obvia observatione constat; manifestum utique est miraculum se habere ut motum indicis in horologio a causa extrinseca dependentem.

Ostendimus mundum habere se propemodum ut horologium automatum (§. 117): inde autem sequitur, quod motus indicis a structura & vi, qua animatur horologium, pendentes respondeant mutationibus naturalibus; motus autem ejusdem indicis violentus, qui a causa quadam externa pendet, miraculo. Quamobrem non mirum, quod tanta inter miraculum & motum indicis horologii violentum sit similitudo. Ceterum ista similitudo non modo totam de miraculis theoriam illustrat, verum etiam ad eandem inveniendam apta est, ubi nondum cognita supponitur. Relegenda vero hic sunt, quæ de similitudine horologii & mundi supra annotavimus (*not.* §. 117).

CAPUT II.

De Perfectione Mundi.

§. 535.

Perfectio corporis organici.

P*Erfectio corporis organici consistit in eo, quod ex ratione quadam generali derivari possint rationes singularum partium sufficientes, cur tales potius sint quam aliæ, & hoc potius quam alio modo inter se jungantur.* Etenim omnis perfectio rationem quandam generalem habet, per quam intelligitur, cur ea, quæ perfecto insunt, ita se potius habeant quam aliter, seu talia potius sint ac tanta, quam alia (§. 505 *Ontol.*). Quare si corpus organicum perfectum est, perfectio ejus quoque rationem generalem habet, unde intelligitur, cur ea, quæ organico insunt, talia potius sint, quam alia, consequenter cur tales potius sint partes quam aliæ, & cur tali potius modo jungantur quam alio (*§.* 274).

Esse vero perfectionem in corpore organico possibilem, ita ostenditur. Corpus organicum vi compositionis suæ ad peculiarem quandam actionem aptum (*§.* 274). Ex ista igitur actione ratio reddi potest, cur partes ipsius tales potius esse debeant, quam aliæ, & tali potius modo inter se jungi quam alio (§. 56 *Ontol.*). Datur adeo ratio quædam generalis per quam intelligitur, cur ea, quæ ipsi insunt, talia potius sint quam alia, adeoque in organico possibilis est perfectio (§. 505 *Ontol.*).

Exempli loco est oculus, quem esse corpus organicum nemo ignorat. Aptum est per structuram suam ad lumen a corporibus in eum illapsum ita refringendum, ut eorum imago in fundo clare ac distincte delineetur. Habemus adeo rationem generalem, unde ratio reddi potest singularum partium, cur scilicet tales sint, & cur tali modo inter se jungantur: quemadmodum tum in Optica, tum in Physica docetur. Atque inde oculi perfectio colligitur. Idem obtinet in ceteris partibus corporis animalis organicis, atque in toto corpore, quod ex istis componitur. Perfectio corporum organicorum facillime omnium cognoscitur: qua de causa primo loco mentionem ejus injecimus, ut notio hæc specialis simul ingerat menti generalem, eamque sua luce reddat clariorem. Notandum vero corpora quoque artificialia organica perfectionis capacia esse, quorum structura cum facilius cognoscatur, cumque actio per eam intenta per se pateat, multo etiam facilius perfectio eorum agnoscitur, quam corporum naturalium, ubi non modo structura difficilius dete-

gitur;

gitur; verum etiam totius corporis singularumque partium usus non eadem facilitate eruuntur.

§. 536.

Generalis perfectionis corporum notio ex anteriori derivata.

Quoniam perfectio corporis organici consistit in eo, quod ex ratione quadam generali intelligatur, cur partes tales potius sint quam aliæ, & cur tali potius modo, quam alio jungantur (§. 535): essentia vero corporis in modo consistit, quo partes datæ, hoc est, tales non aliæ inter se junguntur (§. 140); *perfectio corporis in eo consistit, quod per rationem generalem intelligantur determinationes omnes essentiales* (§. 122 *Ontol.*).

Incidimus ita in notionem perfectionis generalem omnis corporis, quam ideo ex notione speciali eruimus, quod ita notio generalis clarior evadat. Necesse tamen est, ut notio generalis demonstretur: quem in finem addimus propositionem sequentem.

§. 537.

Perfectio corporis in genere in quo consistat.

Perfectio corporis cujuscunque in eo consistit, quod ex ratione quadam generali derivari possint speciales, cur tales potius sint quam aliæ ipsius partes, & cur tali potius, quam alio modo inter se jungantur. Quoniam enim essentia corporis consistit in modo, quo partes datæ, hoc est, tales non aliæ inter se junguntur (§. 140); corpori per se non alia insunt, quam quæ vel ad qualitates partium, vel ad modum, quo inter se junguntur, referuntur (§. 168 *Ontol.*). Quare si ex ratione quadam generali derivari possint speciales, cur tales potius sint, quam aliæ ipsius partes, & cur tali potius modo quam alio inter se jungantur; ratio generalis datur, per quam intelligitur, cur ea, quæ corpori per se insunt, talia potius sint, quam alia. Corpus igitur perfectum est, & perfectio ejus in eo consistit, quod ex ratione quadam generali derivari possint speciales, cur tales potius sint quam aliæ ipsius partes, & cur tali potius, quam alio modo inter se jungantur.

Ex hac notione perfectionis corporum generali per modum corollarii deduci poterat perfectio corporis organici; de qua paulo ante diximus (§. 535). Consultius tamen visum fuit, rationem specialem generali præmitti (*not. §. cit.*). Ut tamen appareat, quomodo perfectiones speciales ex generali colligantur; propositionem sequentem addere juvat.

§. 538.

Perfectio mixti in quo consistat.

Perfectio mixti consistit in eo, quod per usum quendam mixti ratio reddi possit, cur talia mixtionem ingrediantur miscibilia, cur particulæ miscibilium hoc modo jungantur, & cur similiter corpuscula mixti tali modo potius, quam alio jungantur. Etenim mixtum prodit corpus, si corpuscula ex combinatione particularum miscibilium resultantia conjunguntur (§. 255. 253). Quare cum perfectio cujuscunque corporis in eo consistat, quod ex notione quadam generali speciales derivari possint, cur tales potius sint quam aliæ ipsius partes, & cur tali potius, quam alio modo inter se jungantur (§. 537); perfectio corporis mixti in eo consistere debet, quod per usum quendam explicari possit, cur talia mixtionem ingrediantur miscibilia, cur particulæ miscibilium hoc modo jungantur, & cur similiter corpuscula mixti tali modo potius quam alio jungantur.

Eodem

Eodem prorsus modo ex notione generali perfectionis colligitur notio perfectionis corporis organici in specie. Etenim corpus organicum vi compositionis suæ ad peculiarem quandam actionem aptum est (§. 274). Quoniam itaque perfectio corporis cujuscunque in eo consistit, quod per notionem generalem explicari possit, cur tales potius sint quam aliæ ipsius partes, & cur tali potius, quam alio modo inter se jungantur (§. 537); perfectio corporis organici in eo consistere debet, quod per actionem quandam explicari possit, cur tales potius sint quam aliæ ipsius partes, & cur tali potius, quam alio modo inter se jungantur. Quemadmodum vero idem paulo ante independenter a perfectionis corporum notione generali demonstravimus; ita similiter eodem modo ostendi poterat perfectio mixti corporis independenter ab hac notione generali. Ceterum exempli loco esse potest pulvis pyrius. Usus ejus est in impellendis globis aliisque effectibus producendis, qui a vi elastica proficisci possunt. Ex hoc usu reddenda est ratio, cur ex sulphure, nitro atque carbonibus componendus sit pulvis pyrius, cur ea esse debeat miscibilium ratio, cur hoc potius quam alio modo mixtio & præparatio pulveris pyrii fieri debeat. Atque hinc demum intelligetur, qualis esse debeat pulvis pyrius, ut perfectus dici possit. Patet vero, non ante de perfectione rerum statui quid firmiter posse, quam usus rerum seu fines eorundem fuerint perspecti.

§. 539.

Modus cognoscendi perfectiones corporum. *Si quis inquirat, quales sint corporum partes & quomodo inter se jungantur; quinam sint corporum usus seu fines, & quinam sint partium singularum usus seu fines; & quomodo usus particulares singularum partium ex generali corporis totius consequantur, curque tales potius esse debeant partes quam aliæ, & hoc potius modo, quam alio inter se jungi; is perfectionem corporis agnoscit.* Etenim qui in singula ista inquirit, is ex ratione quadam generali rationes speciales derivat, cur tales potius, quam aliæ esse debeant partes, & cur tali potius, quam alio modo jungi debeant. Quare cum perfectio corporis in eo consistat, quod ex ratione quadam generali rationes speciales derivari possint, cur partes tales potius sint, quam aliæ, & cur tali potius, quam alio modo jungantur (§. 537); si ea fiant, quæ in propositione supponuntur, perfectionem cognosci corporis patet.

Quales sint corporum partes & quomodo ex iis componantur corpora, in Physica docetur. Quinam sint corporum ac partium singularum usus seu fines, in Teleologia explicatur. Antequam igitur perfectio corporum agnosci possit, Physica & Teleologia excolenda. Peculiaris condi poterat disciplina de perfectionibus rerum, quæ multæ foret utilitatis; sed hactenus speciminibus contenti esse poteramus, modo non deessent, qui de talibus cogitarent. Per se autem patet, propositionem præsentem non modo de corporibus naturalibus, verum etiam de artificialibus accipiendam esse. Ita patet per eandem perfectionem telescopii astronomici innotescere, ubi primo intelligimus, quot & quales lentes ad telescopium istiusmodi requirantur, quænam earum ad se invicem esse ratio debeat, quo intervallo a se invicem distent opus sit, quinam sit usus totius telescopii, & quid ad eum conferant lentes telescopicæ singulæ, atque hinc tandem colligitur, qualia singula ista sese habere debeant, ut telescopium usum præstet, quem præstare debet. Quoniam in corporibus artificialibus perfectio facilius detegi potest, quam in naturalibus, & ad machinarum, saltem quarundam perfectionem demonstrandam principia prostant; in his specimina illustria dari poterant, ut nascerentur ideæ exemplares, quas imitarentur alii in aliis. Plurimum enim prodesse ideas exemplares & in Arte inveniendi demonstrabitur, & interea alibi doceri poterit.

§. 540.

Perfectio mundi. *Perfectio mundi consistit in eo, quod rationes particulares simultaneorum, & successivorum tandem in aliquam generalem resolvantur.* Mundus enim

cum

cum in genere (§. 48), tum in specie adspectabilis est series rerum finitarum simultanearum & successivarum inter se connexarum (§. 55), consequenter in eadem cum simultanea, tum successiva rationem in se invicem sufficientem habent, cur coexistant, vel cur se invicem sequantur (§. 10). Quodsi ergo rationes istæ tandem in aliquam generalem resolvuntur, mundus perfectus est & in hoc ipso perfectio ejus consistit.

Apparet adeo, qualis sit ille consensus, in quo perfectio mundi consistat. In Theologia autem naturali demum clarissime constabit, quænam sit illa ratio ultima, unde speciales tanquam ex fonte profluunt. Atque tum a priori constabit, dari in mundo perfectionem. Plurimum quoque conducet ad corporum sigillatim spectatorum perfectionem æstimandam Theologia naturalis. *Spinosa* dum fatali necessitati mundum universum, imo res finitas omnes subjecit, perfectionem quoque a rebus abstulit, eliminatis causis finalibus. Quomodo perfectio cum fatali necessitate consistere minime possit, ex Theologia naturali demum palam erit. In præsenti enim nondum demonstramus, quod mundus sit perfectus; sed saltem ostendimus, qualis esse debeat, ut perfectus dici queat.

§. 541.

Impossibilitas comprehendendi perfectionem universi.

Nemo mortalium perfectionem totius universi comprehendere atque distincte explicare valet. Quoniam perfectio totius universi in eo consistit, quod rationes particulares simultaneorum & successivorum tandem in rationem aliquam generalem resolvuntur (§. 540); nullum vero corpus in universo alteri simile est, sive corpora, quæ inter se conferuntur, eodem tempore existant, sive diverso (§. 246), ita ut in mundo materiali non dentur duo individua, quæ nonnisi numero differunt, sed differentiæ non minus numericæ, quam specificæ dentur (§. 247); imo elementa singula, quorum aggregatum sunt corpora (§. 176. 182), dissimilia sunt (§. 195), & unumquodque eorum seriem mutationum continet, quæ diversa est a serie alterius cujuscunque (§. 198), ac denique in omni elemento status singuli a se invicem dependent quoad existentiam (§. 199), consequenter anterior continet in se rationem sequentis (§. 851 *Ontol.*); ratio quoque coexistentiæ elementorum, tum quatenus simul existunt, tum quatenus hoc potius modo, quam alio existunt, in ipsis continetur (§. 202); perfectionem totius universi comprehensurus atque distincte explicaturus & singula, quæ unquam extiterunt, nunc existunt olimque extitura sunt, corpora, corundemque mutationes successivas, imo singula elementa singulisque convenientem mutationum seriem una cum omnibus coexistentiarum & successionum rationibus distincte cognoscere, atque eas tandem ad rationem aliquam generalem reducere debet. Patet autem per se, neminem mortalium omnem istam rerum varietatem, multo minus omnes, a quibus varietas ista oritur, rationes comprehendere posse, tantum abest, ut omnes istas rationes ad rationem generalem reducere quisquam valeat. Mundi igitur totius perfectionem nemo mortalium comprehendere atque distincte explicare valet.

Ut infinita rerum in universo varietas animo obversetur, ex Astronomia recolenda sunt, quæ ibidem de vero mundi systemate traduntur; ex Physica autem repetenda, quæ de rebus minutissimis per observationes microscopicas innotuere. Utile præterea est perpen-

dere,

dere, quantam vi motuum microscopicorum seu in rebus minutissimis per microscopia observabilium divisionem tempus admittat. Etenim quo magis distincta redditur notio varietatis rerum in universo; eo clarior quoque fit propositionis præsentis veritas. Utile antem est evidenter agnoscere, cur judicium de perfectione totius mundi captum humanum transcendat, tum quod præcipitantia hominibus admodum familiaris sit, ita ut de perfectione hujus mundi statuere velint, qui quid ad eam dijudicandam requiratur ignorant; tum quod illa in plurimos errores tam theoreticos, quam practicos præcipites dat incautos. Istius præcipitantiæ se reos probant, quotquot intellectu systematico (de quo vide Horas nostras subsecivas A. 1729 Trim. Vern. n. III.) destituti contradictoria habent ingenia. Etenim ex perfectione universi se existentiam Dei demonstrare sibi videntur, ubi de eadem demonstranda sermo est: ast mundum imperfectum esse alta voce vociferantur, quando de origine mali sermo incidit. Opportune autem monemus, etsi vi propositionis præsentis nemo mortalium perfectionem totius universi comprehendere atque distincte explicare valeat, hoc tamen non obstante probabiliter agnosci posse, quod mundus sit perfectus, ex principiis physicis præsertim & teleologicis, imo idem certo demonstrari posse ex principiis Theologiæ naturalis. Sive autem probabiliter, sive certo agnoveris, mundum esse perfectum, sive ignores, utrum sit perfectus, an imperfectus, ipsam tamen perfectionem, quæ mundo inest, nunquam intueri tibi dabitur, ut eam comprehendas. Plurimum lucis affunditur propositioni præsenti, si machinæ alicujus, veluti horologii, aut corporis artificialis alterius, veluti telescopii, vel etiam naturalis, veluti oculi comprehendere conemur. Quod enim adeo turpiter judicium præcipitent viri etiam docti, quando de perfectione mundi sermo incidit, non alia profecto ratio est, quam quod idea exemplari perfectionis æstimandæ destituantur.

§. 542.

Imperfectio absoluta num sit respectiva.

Si quid in re in se spectata imperfectionem arguit, id ideo non arguit in ea imperfectionem, quatenus ad aliam quandam refertur. Etenim si res quædam duplici modo spectari debet, tum in se, tum in relatione ad alias; plures sunt rationes generales, per quas intelligitur, cur ea, quæ rei insunt, talia potius sint, quam alia, cum alia rei in se spectatæ, alia eidem ad alias relatæ conveniant, consequenter in eadem re plures sunt rationes determinantes perfectionis (§. 506 *Ontol.*), adeoque rei illius perfectio composita est (§. 507 *Ontol.*). Quoniam itaque in ea locum habere potest exceptio (§. 511 *Ontol.*), consequenter quædam regulæ (§. 510 *Ontol.*), adeoque rationi determinantium contraria determinatio sit admittenda (§. 475 *Ontol.*); res in se spectata imperfectione aliqua laborat (§. 504 *Ontol.*). Quoniam tamen exceptio non imperfectionem parit, sed tantum admittitur, ubi res non solum in se, verum etiam in relatione ad aliam spectari debet, quemadmodum ex demonstratis intelligitur; quod in re in se spectata imperfectionem arguit, non ideo in ea imperfectionem arguit, quatenus ad aliam quandam refertur.

E. gr. Oculus in se consideratus est organicum corpus, imaginibus objectorum clare ac distincte delineandis aptum. Si vero refertur ad corpus, pars quædam corporis humani est. Si idem refertur ad mentem corpori organico junctam, organum sensorium est humanum. Plures adeo sunt rationum fontes, unde determinanda est oculi humani perfectio. Quamobrem etsi tibi oculus aliqua imperfectione laborare videatur, quatenus in se spectatur tanquam corpus organicum; non tamen ideo aliqua in eum imperfectio cadit, quatenus est pars corporis atque organum sensorium hominis. Quodsi vel solius oculi perfectio secundum principia ontologica nostra demonstraretur; plurimum inde lucis affunderetur illis, quibus imaginatio in abstractis concipiendis difficultatem facessit.

§. 543.

§. 543.

Imperfectionis apparentis & veræ differentia.

Imperfectio apparens dicitur, quæ rei in se spectatæ convenit, talis tamen non est, si res ad aliam quandam refertur, seu quæ in defectu apparente consistit. *Imperfectio vera* est, quæ rei tam in se spectatæ, quam ad alias relatæ convenit, seu quæ in defectu vero consistit.

Ita imperfectio apparens oculi est, quod non tanta idem polleat acie, qualis in spectandis minutissimis objectis per microscopia deprehenditur. Etenim si oculum consideramus tanquam organum sensorium corporis humani; istam aciem homini parum convenire, imo inutilem esse ac in plurimis casibus nocuam deprehendimus: id quod cum multiplici documento probari posset, hic quidem expendisse sufficit, quod oculus microscopio armatus exiguum admodum spatium uno obtutu comprehendat, nudus vero amplum. Cogitandum nimirum est, quantum conducat homini, ut spatium satis amplum uno obtutu comprehendat, sive latitudinem, sive longitudinem spectes. Vera in horologio spectatur imperfectio, si index non exacte horam indicat, quam indicare debet.

§. 544.

Fons imperfectionum apparentium.

Imperfectiones apparentes ex exceptionibus oriuntur. Imperfectiones enim apparentes in defectu apparente consistunt (§. 543). Quare cum defectus apparens oriatur ex exceptione (§. 513 *Ontol.*): imperfectiones apparentes ex exceptionibus oriri debent.

De oculo jam ostendi (*not.* §. 513 *Ontol.*), quomodo exceptio defectum apparentem gignat. Quare idem huc quoque trahi potest. Quodsi ad præcedentes definitiones de acie oculi imaginaria annotata expendere lubet; videbis eam quoque exceptioni ortum debere.

§. 545.

Regulæ perfectionis mundi.

Dantur regulæ perfectionis mundi. Omnis enim perfectio suas habet regulas, per quas explicari, hoc est, intelligi potest, cur determinationes rei intrinsecæ tales potius sint, quam aliæ (§. 509 *Ontol.*). Ergo etiam mundi perfectio suas debet habere regulas, per quas explicari potest, seu per quas intelligitur, cur series rerum, quæ mundus dicitur (§. 48), tales potius contineat, quam alias.

Quænam sint istæ regulæ, nondum dici potest, ubi perfectio mundi nondum demonstrata. Imo cum mundi perfectionem comprehendere atque distincte explicare non valeamus (§. 541); merito dubitatur, an regulas istas omnes unquam simus detecturi.

§. 546.

Fundamentum regularum perfectionis mundi.

Quoniam regulæ sunt propositiones determinationem rationi conformem enunciantes (§. 475 *Ontol.*), mundi autem perfectio ratione aliqua generali nititur, in quam rationes particulares tam simultaneorum, quam successivorum tandem resolvuntur (§. 540); *regulæ perfectionis mundi nituntur ratione generali, in quam rationes particulares resolvuntur, cur tales potius sint res successivæ & simultaneæ, quam aliæ, & cur hoc potius ordine sese invicem excipiant, quam alio.*

In Theologia naturali ex attributis divinis tanquam primis possibilibus rationem istam generalem deducemus. Ex ea igitur non modo regulas quasdam perfectionis mundi a priori eruemus; verum etiam regulæ ex observationibus erutæ demonstrari possunt. Cosmologia principia suppeditat Theologiæ naturali; sed ea cum fœnore ab eadem recipit.

§. 547.

Imperfectio partis consistens cum perfectione totius.

Imperfectiones apparentes in parte non tollunt perfectionem in toto, sed cum majore perfectione totius cohærent. Imperfectiones enim apparentes oriuntur ex exceptionibus (§. 544), atque in defectu apparente tantummodo consistunt (§. 543), consequenter in eo, qui evitari minime potest (§. 512 *Ontol.*), stante scilicet ratione determinante perfectionis (506 *Ontol.*). Enimvero si exceptiones fiunt rationi determinanti totius perfectionis convenienter, perfectio in toto conservatur (§. 518 *Ontol.*). Imperfectiones adeo apparentes in parte non tollunt perfectionem in toto.

Quoniam vero imperfectiones apparentes evitari nequeunt stante ratione determinante perfectionis *per demonstrata*, ratio vero determinans arcet ea, quæ perfectioni contraria sunt (§. 506 *Ontol.*); imperfectio apparens in parte cum majore perfectione totius cohæret.

Pertinet huc, quod de acie oculi paulo ante (*not.* §. 543. 544) annotavimus.

§. 548.

Imperfectio in parte quando admittenda.

Quoties itaque *imperfectio in parte cum majore perfectione totius cohæret; imperfectio in parte admittenda, ut prodeat major perfectio in toto* (§. 547).

Hoc generatim valet in omni casu, & de corporibus tam artificialibus, quam naturalibus verificatur. Quod vero in mundo etiam idem obtinere debeat, tum demum constabit, ubi ejus perfectio ex principiis Theologiæ naturalis fuerit demonstrata. Dudum *Jamlichus* agnovit, imperfectionem partis posse facere ad perfectionem totius, atque hoc principio usus est ad refellendam objectionem contra perfectionem mundi a mali existentia petitam. Idem quoque approbavit D. *Thomas* & calculum suum ipsis adjecit *Leibnitius*. Ex nostris autem principiis a priori patet illius veritas, quod cum veteribus atque *Thoma* sine probatione sumsit *Leibnitius*, ut ne deesset, quod ad objectionem contra perfectionem mundi reponeretur.

§. 549.

Mundus quinam perfectior altero.

Mundus perfectior est, in quo exceptiones sunt pauciores, quam in quo pluribus locus est. In genere enim perfectius est, quod paucioribus exceptionibus obnoxium est, quam quod plures admittit (§. 522 *Ontol.*). Ergo etiam mundus, in quo exceptiones sunt pauciores, altero perfectior esse debet, in quo frequentiores occurrunt.

Singulis viventibus, tam brutis, quam hominibus sua convenit structura, vi cujus est in suo genere ens perfectum. Quare cum & bruta, & homines illam ut plurimum habeant structuram, rarissime autem nascantur monstra; structura ordinaria ad regulam, monstruosa vero ad exceptionem referenda. Monstra cum rarissima sint, si ea ad viventium numerum referas, quæ regularem habent structuram; raritas eorum perfectioni mundi patrocinatur. Quodsi plura nascerentur monstra, quam viventia structuræ regularis, vel numerus illorum saltem æqualis esset horum numero; illud imperfectionem in mundo argueret: quamvis tum quoque judicium suspendere, quam præcipitare præstaret, quod nonnisi exiguam partem universi contueri nobis datur. Utile igitur est ad præcavendam præcipitantiam, cujus proh dolor! tot sese participes reddunt, addi propositionem sequentem.

§. 550.

Cur ex perfectione partis non liceat

Ex perfectione partis non potest judicium ferri de perfectione totius, adeoque nec ex perfectione partis unius mundi de perfectione totius mundi. Pone enim te ex partis perfectione judicium ferre posse de perfectione totius, hoc

hoc est, toti tribuere id perfectionis, quod in parte deprehendis: si qua in parte imperfectio deprehenditur, eadem quoque tribuenda erit toti, hoc est, dicendum erit mundum totum laborare imperfectione, quando partem aliqua imperfectione laborare deprehendis. Quando itaque imperfectio in parte cum majore perfectione totius cohæret; imperfectio in parte non admittenda erit, ut mundus totus dici possit perfectior: id quod absurdum (§. 548).

Judicare de perfectione totius.

Nihil sane frequentius est, quam ut de toto mundo judicium fiat ex parte in se spectata. Quicquid homines profani contra imperfectionem mundi objiciunt, ut religionis tam naturalis, quam revelatæ fundamenta labefactent; ex hoc fonte manat. Nemo non agnoscit absurdum esse, si quis, qui leonem nunquam vidisset, ex solo ungue ipsi oblato de perfectione hujus animalis judicium ferre vellet, vel ex squama unica piscis de perfectione totius sibi non visi judicium deproperaret. Qui ex Astronomia novit, quam exigua moles sit globus, quem incolimus, terraqueus, cujus ne minimam quidem partem agnoscimus; is satis intelliget, majorem esse absurditatem illorum, qui ex iis, quæ in globo terraqueo observant, de perfectione totius mundi judicium ferre audent, quam quæ foret hominis ex squama unica piscis de toto pisce sibi prorsus ignoto judicantis. Peccatur vero contra propositionem præsentem, etiam ubi ex statu mundi sive totius, sive saltem partis alicujus, judicium ferre velis de integro mundo. Quoniam enim mundus non minus totam successivorum, quam simultaneorum seriem complectitur (§. 48. 55); aliqua successiva qua talia, seu status tempore quodam dato existens, non minor pars mundi, quam corpus aliquod sive partiale, sive totale (§. 341 *Ontol.*). Peccant etiam hac in parte homines profani & qui ab iis arma sua mutuantur sciamachi, vocabulis sonum insuetum auribus excitantibus bella inferentes.

§. 551.

Mundus, in quo plura observabilia sunt, altero perfectior est, in quo pauciora observabilia sunt. In genere enim plura observabilia sunt in re perfectiore, quam in altera, quæ minorem perfectionem habet (§. 520 *Ontol.*). Ergo etiam in mundo perfectiore plura observabilia sunt, quam in altero, qui minorem perfectionem habet, seu, quod idem est, mundus, in quo plura observabilia sunt, perfectior est altero, in quo pauciora observabilia occurrunt.

Aliud mundi perfectionis requisitum.

Propositio hæc non omni caret utilitate. Utut enim tantus sit observabilium in mundo adspectabili numerus, ut eum iniri prorsus impossibile sit; neque adeo fieri possit, ut mundum adspectabilem conferas cum aliis mundis possibilibus (§. 101): non tamen ideo prorsus inutilis est, quin plurimum potius adjumenti præstat in Teleologia, ubi ratio reddenda, cur Deus tantam condiderit rerum varietatem, ubi multo minor sufficere videbatur, ut alia taceamus: quod ut luculentius appareat, propositionem sequentem addimus.

§. 552.

Mundus perfectior est, in quo major est rerum consentientium varietas. Etenim si major est rerum varietas in mundo, quæ inter se consentiunt; plura observabilia sunt in eodem, quam ubi illarum minor fuerit varietas. Quare cum mundus perfectior sit, in quo major est observabilium numerus (§. 551); mundus utique perfectior est, in quo major est rerum consentientium varietas.

Varietas rerum quod augeat perfectionem.

Non licet excipere, quod horologia & machinæ aliæ minus compositæ præstent magis compositis, censeanturque ideo his perfectiores, quia sunt simpliciores: neque enim simile hoc ad præsentem casum quadrat. Quando nimirum horologium minus compositum præferimus alteri, quod magis compositum est; tacite minimum supponimus, utrumque

eodem modo tempus indicare. Quodsi magis compositum accuratius idem præstaret, quam alterum, quod minus compositum deprehenditur, illud utique huic præferendum foret tanquam perfectius. Quare si casus horologii ad mundum applicari deberet, duo concipi deberent mundi, in quibus cædem prorsus mutationes contingerent, ut adeo utrobique idem esset mutabilium numerus, in uno autem major causarum numerus requireretur ad eosdem effectus producendos, quam in altero. Sed hunc propositioni præsenti minime respondere facile patet. Nihil igitur moramur objectionem.

§. 553.

Imperfectio in parte ex quo fonte manet.

Ex iisdem regulis imperfectio apparens in parte subinde resultat, ex quibus perfectio in toto manat. Imperfectiones apparentes oriuntur ex exceptionibus (§. 544). Quare cum exceptio ex collisione regularum oriatur (§. 510 *Ontol.*); in mundo oriri debet ex collisione regularum perfectionis mundi (§. 545). Imperfectiones igitur apparentes in parte subinde ex iisdem regulis resultant, ex quibus perfectio in toto manat.

Exempli loco esse potest oculus, in quo ad imperfectiones apparentes refertur, quod subinde res aliter repræsentet, quam revera sunt, quemadmodum perfectionis est, quod res regulariter tales repræsentet, quales sunt. E. gr. Dum corpus in vicinia non nimis tarde movetur, motum ejus videmus: ast si movetur & e longinquo spectatur, quiescere videtur. Similiter globi figuram in proportionata distantia videmus, qualis est; ast e longinquo spectatus globus instar circuli apparet. Qui opticam didicere, illis perspectum est, eandem esse legem, per quam explicatur, cur oculo corpus, quod movetur, in vicinia moveri, in distantia autem remota quiescere videatur. Similiter eadem lex optica est, per quam explicatur, cur sphæra in vicinia videatur, qualis est, e longinquo autem circulus esse appareat. Singularis adeo opticæ usus est, quod ideam exemplarem originis perfectionis in casu ordinario, & imperfectionis apparentis in extraordinario animo ingeneret. Maximæ autem utilitatis est hæc idea, cum dispellat tenebras in difficili argumento de origine mali, quod plurimos eruditos adeo perplexos reddidit omni ævo, ac præterea mentem illuminet, ut in contemplatione rerum extraordinariarum animadvertat, ordinarium & extraordinarium per eadem principia explicari, quemadmodum iisdem regulis opticis salvis objecta diversa eodem modo in oculo repræsentantur.

CAPUT III.

De Ordine Mundi atque Naturæ.

§. 554.

Ordo mundi perfecti.

IN *Mundo perfecto datur ordo, & ordo iste a perfectione pendet.* Etenim cum mundus, etiam hic adspectabilis (§. 55), sit series rerum simultanearum & successivarum inter se connexarum (§. 48); in mundo quolibet dantur continuo rationes, cur hæ potius res quam aliæ coexistant, & cur hoc potius modo quam alio coexistant, itemque cur res tales potius se invicem sequantur quam aliæ, & cur hoc potius modo sequantur quam alio (§. 10). Quoniam vero mundus, qualem hic supponimus, perfectus est; rationes istæ particulares tandem ad aliquam generalem reducuntur (§. 540), consequenter eadem est ratio determinans in modo, quo res coexistunt & sibi mutuo succedunt, atque ideo rerum in mundo perfecto coexi-

coexiſtentia & ſucceſſio eodem modo determinatur (§. 215 *Ontol.*). In modo igitur coexiſtendi atque ſuccedendi ſimilitudo quædam obvia (§. 217 *Ontol.*), conſequenter in Mundo perfecto ordo eſt (§. 472 *Ontol.*).

Patet autem rationem hujus ordinis, qui in mundo perfecto datur, in ipſa ejus perfectione contineri. Ordo itaque a perfectione pendet (§. 851 *Ontol.*).

Ordo igitur & perfectio mundi indivulſo nexu cohærent, ita ut poſita perfectione ponatur etiam ordo. Ex ſequentibus autem conſtabit ordinem mundi cum ordine naturæ non eſſe prorſus eundem. Eluceſcet etiam, quam more ſuo deproperent judicia viri alias docti, qui de ordine mundi atque naturæ judicium ſibi ſumuat perſpicillis ontologicis, hoc eſt, notione ordinis generali deſtituti.

§. 555.

Cognitio ordinis quomodo a cognitione mundi pendeat.

Quoniam ordo mundi perfecti a perfectione ejus pendet (§. 554); *cognita mundi perfectione ejus etiam ordo cognoſcitur*. Cognoſcitur enim ratio ordinis (§. 851 *Ontol.*). Quare cum per rationem intelligatur, cur ordo potius ſit in mundo perfecto, quam cur eodem is careat, & cur ordo talis potius ſit, quam alius (§. 56 *Ontol.*); cognita mundi perfectione ordo ejus amplius latere non poteſt.

Via tamen hæc nimis difficilis eſt ad ordinis mundi cognitionem perveniendi. Quamobrem in hunc ordinem porro inquirendum, ut in aliam incidamus, quæ magis plana ſit, nec tot difficultatibus obſepta.

§. 556.

Regulæ ordinis mundi.

Ordo mundi ſuas habet regulas, per quas uniuſcujuſque corporum coexiſtentium vel ſucceſſivorum locus determinatur. Ordo enim omnis ſuas habet regulas, per quas uniuſcujuſque coexiſtentium vel ſucceſſivorum locus determinatur (§. 478 *Ontol.*). Ergo etiam ordo mundi ſuas debet habere regulas, per quas uniuſcujuſque corporum coexiſtentium, vel ſucceſſivorum locus determinatur.

E. g. In mundo adſpectabili coexiſtunt Sol, Mercurius, Venus, Tellus cum Luna, Mars, Jupiter cum quatuor Satellitibus ſive Lunis & Saturnus cum quinque Satellitibus ſive Lunis. Ex Aſtronomia conſtat, ſingula hæc corpora diverſas a Sole diſtantias habere. Quare ſi ordo datur in mundo adſpectabili, neceſſe eſt ut detur regula vel plures dentur regulæ, juxta quas determinari poteſt locus uniuſcujuſque planetæ in ſyſtemate ſolari per ea, quæ ſingulis planetis intrinſeca ſunt, ita ut intelligatur, cur Mercurius hoc loco exiſtat, non autem Venus vel Saturnus, & cur tanto potius intervallo removeatur a Sole, quam alio majore, vel minore. Et idem tenendum eſt de planetis ceteris. Quamvis vero ex Aſtronomia conſtet, quotnam ſint planetæ, & quomodo quantiſque intervallis circa ſolem collocentur; nondum tamen hinc liquet, utrum detur in mundo adſpectabili ordo, nec ne, cum exinde nondum palam fiat, utrum in ſyſtemate ſolari detur ordo, nec ne. *Keplerus* in Myſterio coſmographico regulas ordinis dare intendit ordinem in ſyſtemate ſolari evicturus; ſed magis ingenioſa, quam veritati conſentanea dedit. Nimirum vi notionis ordinis in Ontologia explicatæ tum demum palam fit, dari ordinem in dato quocunque caſu, ubi ſimilitudinem obſervamus in modo obviam, quo res ſibi mutuo coexiſtunt (§. 472 *Ontol.*), hoc eſt, identitatem determinationis locorum, quæ demum per regulas ordinis innoteſcit.

§. 557.

Ordo naturæ

Per *Ordinem naturæ* intelligimus eum, quem natura in agendo obſervat.

Hinc

quid dicatur.

Hinc dicimus fieri juxta naturæ ordinem, quod naturaliter contingere solet. E. gr. quando tempore plenilunii luna, vel novilunii tempore sol eclipsatur; eclipses juxta naturæ ordinem contigisse affirmamus. Supponimus enim dari naturæ ordinem. Quomodo autem idem differat a cursu naturæ, deinceps ostendemus.

§. 558.

Qualis sit.

Ordo naturæ is est, qui in modificationibus virium motritium deprehenditur. Est enim is, quem natura in agendo observat (§. 557). Enimvero natura est aggregatum omnium virium, quæ corporibus in mundo coexistentibus simul sumtis insunt (§. 507), consequenter natura non agit, nisi quatenus vires motrices in corporibus modificantur, & ex iis motus corporum nascuntur. Ordo igitur naturæ is est, qui in modificatione virium motricium deprehenditur.

Corpora non agunt in se invicem nisi per motum (§. 128 *Cosmol.* & §. 713 *Ontol.*): motus autem a vi motrice est (§. 142), consequenter a natura (§. 145). Vis activa, cum in ea non spectetur nisi celeritas (§. 154), aliam mutationem subire nequit, nisi quatenus celeritas variatur, consequenter ipsa modificatur (§. 153). Atque ita evidentius patet, quod in demonstratione propositionis præsentis intulimus, naturam non agere nisi quatenus vires motrices in corporibus modificantur. Ordo igitur, qui obtinet in modificatione virium motricium, obtinet etiam in actionibus naturæ aut, si mavis, corporum.

§. 559.

Regulæ ordinis naturæ.

Regulæ motus sunt illæ, quibus ordo naturæ continetur. Quoniam ordo quilibet suas habet regulas (§. 478 *Ontol.*); naturæ etiam ordo regulas suas habere debet. Enimvero ordo naturæ is est, qui in modificationibus virium motricium consistit (§. 558). Quamobrem regulæ, quibus ordo naturæ continetur, istæ sunt, juxta quas vires motrices in corporibus modificantur. Quoniam itaque regulæ, juxta quas vis motrix in conflictu corporum modificatur, regulæ motus sunt (§. 302); motus regulæ illæ sunt, quibus ordo naturæ continetur.

Nemo adeo ordinem naturæ cognoscere valet, nisi qui regulas motus cognoscit. Equidem ex principiis Theologiæ naturalis ostendi potest, dari debere aliquem naturæ ordinem, & ex aliis principiis in Physica idem saltem probabiliter colligitur, obstetricantibus principiis de ordine ontologicis: qualis tamen sit ordo iste per motus demum regulas innotescit.

§. 560.

Ordo naturæ evidens.

Datur ordo naturæ in mundo adspectabili. Etenim celeritatis directionisque in mobilibus mutatio suas habet regulas, per quas in conflictu determinatur (§. 386 & seqq. §. 414 & seqq.). Quare cum modificatio vis activæ corporum seu vis motricis in variatione celeritatis consistat (§. 153), & per celeritatem status vis activæ internus (§. 154), per directionem autem externus determinetur (§. 164); nulla autem motus, adeoque celeritatis & directionis (§. 154. 164), mutatio accidere potest nisi per conflictum (§. 325): omnis vis motricis modificatio & mutatio per regulas in mundo adspectabili determinatur. Sunt autem regulæ istæ regulæ motus (§. 302). Dantur itaque regulæ motus. Quoniam vero regulis motus ordo naturæ continetur (§. 559), atque adeo ordo naturæ datur, si regulæ motus dantur; ordinem naturæ in mundo adspectabili dari evidens est.

Apparet

Apparet adeo rem arduam esse demonstrationem ordinis naturæ, nec gratis supponi posse, quod ordo naturæ detur. Hæc ratio fuit, cur non probaverim in demonstranda existentia Dei sumi ordinem naturæ absque probatione, & inde statim inferri dari auctorem naturæ Deum. Neque enim credendum est adeo facile ex ordine naturæ existentiam Numinis demonstrari posse. Quo quis rudior, eo faciliora ipsi videntur, quæ difficillima deprehendunt vi mentis præstantes.

§. 561.

Contingentia ordinis naturæ.

Ordo naturæ contingens est, seu a necessitate absoluta liber. Quoniam enim ordo naturæ motus regulis continetur (*§. 559*); talis ipse erit, quales sunt regulæ motus, hoc est, contingens, si regulæ motus sint contingentes. Quare cum regulæ motus sint contingentes (§. 527); ordo naturæ contingens est, adeoque a necessitate absoluta liber (*§. 294 Ontol.*).

Nunc demum patet via per ordinem naturæ ad existentiam Dei perveniendi, postquam exploratum est, dari ordinem naturæ (§. 560), & hunc esse contingentem (§. *præf.*). Non vero adeo facile est probare contingentiam ordinis naturæ: id quod ipsis oculis manifestum evadet, ubi demonstrationem per continuam resolutionem ad principia prima reducere volueris, quæ sine probatione sumere licet, quemadmodum in Logica (§. 992) præcepimus: ita enim constabit, quænam ad assensum firmum generandum prærequirantur. Non igitur absque probatione sumere licet, ordinem naturæ esse contingentem; sed idem demonstrandum est, antequam ex ordine naturæ existentiam Numinis colligere possis. Neque enim vociferari sufficit, contingentiam ordinis naturæ in mundo adspectabili esse veritati consentaneam; sed quod veritati consentanea sit demonstrandum, & quidem independenter ab existentia Dei, hoc est, nondum supposito dari Deum, ubi Deum existere inde inferre volueris, ne cum hominibus intellectu systematico destitutis in circulum vitiosum incidas. *Spinosa* agnoscit dari naturæ ordinem, sed eum fatali necessitati subjicit tanquam in se immutabilem. Eum igitur erroris convicturus demonstrare tenetur, ordinem naturæ esse contingentem; quod dum fecimus, *Spinosismum* evertimus, quem vociferationes ac convitia insulsa convellere nequeunt. Si quis vero sibi persuadet, tum demum argumentum pro existentia Dei ab ordine naturæ esse validum, si precario sumatur dari ordinem naturæ, & de ejus contingentia ne per somnium quidem cogitetur, hoc est, si argumento omne suum robur auferatur; ex adverso autem idem corruere, si & dari ordinem naturæ, & eum esse contingentem demonstretur, hoc est, si argumento omne, quod habere debet, robur addatur; is non modo se Logicæ prorsus imperitum probat, verum etiam manifesto indicio prodit, se nondum historica rerum philosophicarum cognitione animum imbuisse, quam esse infimum cognitionis humanæ gradum constat. Quodsi quis tam audax fuerit, ut adeo absona aliis persuadere velit; is aut aliis fungum pro cerebro esse existimat, aut odio & furori fræna laxat in calumniando tanto audacior, quanto plus tribuit isti calumniantium legi: *calumniari audacter semper aliquid hæret.*

§. 562.

Perfectio ordinis naturæ.

Ordo naturæ in mundo adspectabili perfectus est. Etenim naturæ ordo regulis motus continetur (§. 559). Quare cum regulæ motus deduci possint ex principiis quibusdam generalibus, quæ leges motus dicimus (§. 303), eaque principia in principium rationis sufficientis tandem resolvantur, quemadmodum ex supra allatis (cap. 1. sect. 3. passim) probationibus apparet, si legitime resolvantur (§. 992 *Log.*); regulæ motus generalem quandam rationem admittunt, per quam intelligitur, cur tales potius sint, quam aliæ. Quare cum perfectum sit, quod rationem istiusmodi generalem habet (§. 505 *Ontol.*); ordo naturæ perfectus est in mundo adspectabili.

Perfe-

Perfectioni hujus ordinis clarior lux affundetur in Theologia naturali, ubi ex attributis divinis a priori demonstrabitur, cur ordo naturæ ex principio convenientiæ, seu rationis sufficientis deducatur, etsi ad eam agnoscendam sufficiat, quod a principio convenientiæ pendeant leges motus, ab his vero regulæ motus. Atque ita denuo evertimus *Spinosæ* errorem, qui perfectionem ordinis naturæ non agnovit, quod eum ex principio contradictionis tanquam ex suo fonte, minime autem ex principio rationis sufficientis seu convenientiæ deduxit ob falsam libertatis divinæ notionem, quod fundamentum est *Spinosismi*. Equidem in superioribus demonstravimus in mundo perfecto dari ordinem, & ordinem istum a perfectione pendere (§. 554): illa tamen propositio non loquitur de mundo adspectabili, etsi ad eum applicari possit, ubi ante demonstratum fuis eum esse perfectum. Hic autem ordinem mundi independenter ab ista propositione probavimus, independenter quoque ab eadem evicimus ordinis hujus perfectionem: id quod ex demonstrationibus apparet, facta earundem legitima resolutione (§. 992 *Log.*). Absit igitur, ut quis sibi persuadeat, circulum in demonstrando committi, quod nunc ordinem naturæ in mundo adspectabili perfectum esse demonstremus, cum supra mundi ordinem in mundo perfecto a mundi perfectione pendere (§. 554) & per mundi perfectionem cognosci ostenderimus (§. 555). Quamvis autem in mundo perfecto ordo a perfectione pendeat; non tamen a perfectione ordinis naturæ ad perfectionem totius mundi argumentatio valet, tum quod simpliciter non repugnet dari ordinem absque perfectione (§. 564), tum quod ordo naturæ non idem sit cum ordine mundi (§. 563).

§. 563.

Ordinis mundi & naturæ differentia.

Ordo naturæ cum ordine mundi non idem est, sed ad eum se habet per modum partis ad totum. Ordo naturæ restringitur ad modificationes virium motricium (§. 558), seu actiones naturæ (§. 557), adeoque in mutationibus, quæ corporibus accidere possunt (§. 128), consequenter in sola successione rerum in mundo spectatur (§. 290. 569 *Ontol.*). Quoniam vero ordo mundi tam in coexistentia, quam successione corporum locum habet (§. 556); patet ordinem naturæ cum ordine in coexistentia corporum & eo, qui præterea in successione locum habere potest, simul ordinem mundi constituere. Habet igitur se ordo naturæ ad ordinem mundi per modum partis ad totum.

Vulgo naturæ ordinem cum ordine mundi confundunt, qui se ordinem mundi perspexisse arbitrantur, cum ne naturæ quidem ordinem cognoverint. Sed ejusmodi confusioni locus non est, ubi non admittendum, nisi quod legitime probatum fuerit.

§. 564.

Ordinis & perfectionis mundi differentia.

Ordo mundi a perfectione ejusdem differt. Ordo enim mundi in eo consistit, quod per regulas constanter uniuscujusque corporum coexistentium vel sibi mutuo succedentium locus determinetur (§. 556); perfectio vero mundi in eo, quod rationes particulares, cur talia potius corpora quam alia, hoc potius quam alio modo sibi invicem succedant (§. 540). Ordo igitur mundi a perfectione ejusdem differt (§. 183 *Ontol.*).

Haud difficulter patet, ordinem in genere a perfectione differre, cum ordo saltem situm, perfectio autem qualitates & quantitatem rerum respiciat, atque de ordine quoque in genere prædicari possit, quemadmodum de ordine naturæ perfectionem evicimus (§. 562). Attentione in abstractis opus est, quæ certo acuminis gradui respondet, nisi confundere velis a se invicem discernenda.

§. 565.

Secundũ & contra naturæ

Contra naturæ ordinem fieri dicitur, quod ordini naturæ contrariatur, seu eodem salvo fieri nequit, quemadmodum ex adverso ***secundum naturæ***

ordinem

ordinem fieri dicitur, quod ordini naturæ convenit, seu eodem stante fieri debet. Illa etiam *naturæ ordinem turbare* dicuntur.

ordinem quid fieri dicatur.

Exempla definitionem illustrantia ad propositionem sequentem occurrunt.

§. 566.

Quæ in mundo adspectabili naturaliter fiunt, secundum naturæ ordinem fiunt: miracula vero contra naturæ ordinem sunt. Mutationes enim naturales per modum, quo partes corporum inter se junguntur, atque per earum qualitates atque motus regulas explicari possunt (§. 511). Quare cum ordo naturæ in mundo adspectabili regulis motus contineatur (§. 559); mutationes corporum naturales seu quæ naturaliter fiunt, salvo naturæ ordine, adeoque secundum naturæ ordinem fiunt (§. 565).

Quænam secundum & contra naturæ ordinem fiant.

Enimvero miracula per modum, quo partes corporum inter se junguntur, perque earum qualitates atque regulas motus explicari nequeunt (§. 514). Quamobrem cum ordo naturæ in mundo adspectabili regulis motus contineatur (§. 559): miracula stante naturæ ordine fieri nequeunt. Fiunt igitur contra eundem (§. 565).

Hinc & miracula naturæ ordinem turbare dicuntur (§. 565). Ita statio solis ad jussum *Josuæ* contra naturæ ordinem facta, eumque turbavit: Christus contra naturæ ordinem aquam in vinum convertit. Enimvero secundum naturæ ordinem Sol per diametralem Lunæ interpositionem inter ipsum & terram eclipsatur: cibus in ventriculo secundum naturæ ordinem digeritur.

§. 567.

Cursus naturæ appellatur eventuum essentiis corporum atque naturæ eorundem conformis consecutio.

Cursus naturæ definitio

Cursus naturæ obtineret, etiamsi nullus esset naturæ ordo. Quambrem dum cursum naturæ concipimus, a notione ordinis præscindimus. Nimirum quando quid evenire solet ex causis naturalibus, quas vel adesse observamus, vel præsumimus; id alias itidem per easdem causas contingere colligimus (§. 189 *Ontol.*), atque id naturaliter fieri dicimus. Quatenus igitur eadem ex iisdem causis naturalibus eveniunt; eatenus cursum naturæ concipimus & secundum eum quid contingere affirmamus. Quodsi eum determinate explorare volueris, dicendum utique est, cursum naturæ esse eventuum essentiis corporum atque naturæ eorundem conformem consecutionem.

§. 568.

Quoniam naturale est, cujus ratio in essentia & natura corporum continetur (§. 509), miraculum vero, quod naturale non est (§. 510); *naturale secundum naturæ cursum, miraculum contra cursum naturæ contingit.*

Quid cursui naturæ conforme, quid contrarium.

Ita eclipses solis per interpositionem diametralem lunæ inter eum atque terram in novilunio factæ contingunt secundum naturæ cursum; ast quæ tempore Christi patientis in plenilunio accidit, contra naturæ cursum facta est.

§. 569.

Si alius esse debet ordo naturæ, elementa alia existere debent. Ordo naturæ in modificationibus virium motricium deprehenditur (§. 558). Quare si alius esse debet naturæ ordo; vires motrices aliæ, consequenter ab iis, quæ jam corporibus insunt, diversæ iisdem inesse debent (§. 183 *Ontol.*). Enimvero vis activa, sive motrix corporum ex substantiis simplicibus

Ordinis naturæ ab elementis dependentia.

plicibus resultat (§. 180), ita ut rationem sufficientem in iis tanquam elementis rerum materialium (§. 182) agnoscant (§. 191). Quoniam itaque eadem esse debet vis motrix corporum, quamdiu eadem ponuntur elementa (§. 189 *Ontol.*); si alius esse debet ordo naturæ, elementa alia existere debent.

Plurimum juvat nosse contingentem elementorum existentiam, cum arduæ veritates in Theologia naturali ab eadem pendeant, veluti creatio mundi ex nihilo. Evanescunt etiam per eam difficultates, quæ contra contingentiam legum motus moveri poterant. Quamobrem non piget rem arduam, de qua nemo hactenus cogitavit, ante discutere, quam Cosmologiæ finem imponamus.

§. 570.

Mundi ab elementis dependentia.

Si alius existere deberet mundus; elementa alia existere deberent. Mundus ex corporibus, quæ entia composita sunt, tanquam partibus componitur (§. 119). Quare si alius esse debet mundus, alia etiam entia composita, ex quibus tanquam partibus componitur, esse debent. Enimvero si entia composita diversa sunt, etiam elementa diversa sunt (§. 194). Ergo si alius existere deberet mundus, elementa alia existere deberent.

Idem etiam sic ostenditur. Si alius existere deberet mundus; entia composita nec in serie coexistentium, nec in serie successivorum in universum omnia eadem esse possunt (§. 48 *Cosmol.* & §. 181 *Ontol.*). Quare cum status quilibet elementi relationem involvat ad omnia composita coexistentia & quæ successive extiterunt (§. 211); quilibet etiam status elementi diversus esse debet ab eo, qui jam obtinet, consequenter cum unumquodque elementum contineat seriem mutationum, quæ diversa est a serie alterius cujuscunque (§. 198), in unoquoque elemento alia contineri deberet mutationum series, quam quæ nunc in eodem continetur. Elementa igitur singula ab iis, quæ nunc existunt, prorsus diversa esse deberent (§. 183 *Ontol.*).

Non licet excipere, eadem saltem elementa aliter ordinanda esse: id enim fieri non potest. Lubet igitur addere propositionem sequentem, ne exceptioni sit locus, cum mundi creatio ex nihilo ex hoc principio sit demonstranda.

§. 571.

An elementa rerum materialium alio coexistere modo possint.

Eadem elementa alio modo coexistere nequeunt. Ratio enim coexistentiæ elementorum, tum quatenus simul existunt, tum quatenus hoc potius modo, quam alio coexistunt, in ipsis elementis continetur (§. 202). Quare cum per ea, quæ ipsis intrinseca sunt, intelligatur, cur hoc potius modo, quam alio coexistant, & cur hæc potius, quam alia coexistant (§. 70 *Ontol.*); fieri sane non potest, ut eadem elementa diversis modis coexistant.

Ne cui dubium inde oriatur, quod per rationes intrinsecas diverso modo coexistere possint elementa, & ex diversis modis per rationem extrinsecam determinandum esse unum; probe considerandum est nullum elementum alteri simile esse (§. 195), & in elementis ordinandis, ut inde resultet universum, respiciendas esse omnes determinationes intrinsecas simul sumtas. Quodsi ergo per eas decidendum, cur hoc potius quam alio modo coordinari debeant; nonnisi uno modo, salvo principio rationis sufficientis, coordinari possunt. Si quam

imagi-

imaginatio difficultatem facessit, id quidem inde est, quod spatium tanquam ens reale imaginemur, in quo elementa collocanda: quam notionem a veritate rerum abhorrere alias ostendimus (§. 589 *Ontol.*). Hæc elementa non alias relationes in determinationibus intrinsecis fundatas inter se habere, adeoque nec alio modo coexistere possunt, quam quo coexistunt, consequenter nec alio modo spatium replere possunt, quam quo idem replent. Quamdiu imaginationem seponimus, nihil difficultatis in unico modo coexistendi deprehenditur: quamprimum vero imaginationi locum concedimus, minime repugnare videntur, quæ repugnant. Litant autem imaginationi, qui intellectu puro nondum satis pollent.

§. 572.

Quid miraculum in elementis importet.

Si miraculum in corpore quodam patratur; status internus elementorum mutari debet. Ponamus enim miraculum in corpore quodam patrari, nulla tamen mutatione facta in elementis. Erit igitur quid in composito, cujus nulla ratio dari potest ex elementis, consequenter in elementis non amplius continebuntur rationes ultimæ eorum, quæ in rebus materialibus deprehenduntur: quod cum sit absurdum (§. 191), si miraculum in corpore quodam patratur; status internus elementorum immutari debet.

Nimirum si in composito quid confuse percipi debet, necesse est ut id sit distincte conceptibile per ea, quæ elementis insunt. Phænomenorum enim fons est simplex. Per miraculum adeo ita immutandus est status internus elementorum, ut, si mutationem miraculosam in composito observabilem resolvere deberemus, donec ad irresolubilia perveniatur, determinationes elementis intrinsecæ prodeant, quæ confuse perceptæ mutationem per miraculum factam exhibent.

§. 573.

Multiplicitas miraculi in uno.

Si miraculum in corpore quodam contingit; plura miracula in elementis contingunt. Etenim si miraculum in corpore quodam patratur; status internus elementorum, quorum scilicet aggregatum corpus istud est (§. 176, 182), mutari debet. Enimvero quovis momento status unius elementi differt a statu elementi alterius cujuscunque (§. 201). Quare in singulis istis elementis, quorum aggregatum est corpus miraculo obnoxium, status internus peculiari ratione mutari debet. Tot igitur habemus miracula, quot status mutationes miraculosæ in elementis contingere debent, consequenter si miraculum in corpore quodam contingit, plura miracula in elementis contingere debent.

Quoniam mutationum notiones in elementorum determinationes intrinsecas resolvere minime licet; nec dici potest, in quot vel quibusnam præcise elementis mutatio per miraculum fieri debeat. Sufficit numerum mutationum, quæ in elementis fieri debent, ut miraculo locus sit in composito, esse longe maximum. Etsi autem a nobis determinari non possit, neque distincte explicari queant mutationes singulæ, quæ per miraculum efficiuntur; non tamen ideo utilitate sua caret præsens propositio. Quo enim plura præter naturam in uno miraculo fieri debent; eo magis virtus divina, quæ ad idem patrandum requiritur, adeoque miraculi divinitas elucescit. Quamobrem ne quid prætermittatur, quod ad eam agnoscendam faciat; præsens propositio minime prætermittenda fuit.

§. 574.

Effectus miraculi in elemento.

Si mutatio aliqua per miraculum in elemento contingit; mutationes in eodem postbac aliæ sunt, quam futuræ alias fuissent miraculo nullo facto. Etenim status elementorum internus continuo mutatur ea lege, ut præsens rationem contineat sequentis (§. 197). Quare si ponamus per miraculum

Mm 2 fieri,

fieri, ut præsens ſtatus alius ſit, quam qui ex antecedente naturaliter ſecutus fuiſſet; non amplius eadem ponetur ratio ſtatus ſequentis, ſed diverſa. Status igitur ſequens non amplius idem, ſed diverſus erit (§. 118 *Ontol.*). Quoniam itaque eodem prorſus ratiocinio hinc porro colligitur, ſtatum quemlibet ulterius ſequentem non amplius fore eundem, qui futurus fuiſſet, ſi miraculum non contigiſſet; patet mutationes in elemento a miraculo alias eſſe, quam futuræ fuiſſent miraculo non facto.

Hinc multo clarius jam patet, quomodo effectus miraculi continuetur per omne ſubſequens tempus & quænam mutatio inde in univerſo fieri debeat, niſi fiat reſtitutio. Quodſi mutationem miraculoſam notione adæquata comprehenderemus, facta analyſi uſque in determinationes elementis intrinſecas; tum demum ſingula clariſſime paterent: ſed ab ea quidem cognitione nimis adhuc longo intervallo remoti ſumus.

§. 575.

Modus impediendi ne effectus miraculi per futura ſecula ſerpat.

Quodſi effectus miraculi per futura ſecula continuari minime debet; in elementis aliquo tempore elapſo determinationes intrinſecæ a miraculo pendentes mutandæ ſunt in eas, quæ non facto miraculo iſto tempore extitiſſent. Etenim ſi in elemento aliquo dato tempore ponuntur iterum determinationes intrinſecæ, quales iſto tempore in eodem extitiſſent, ſi miraculum factum non fuiſſet; ſtatus internus idem eſt, qui futurus erat miraculo non facto (§. 707 *Ontol.*), determinationes enim iſtas in mutabilium numero eſſe palam eſt (§. 290 *Ontol.*). Quare cum ſtatus internus mutetur ea lege, ut præſens rationem contineat ſequentis (§. 197), ponatur vero jam eadem ratio, quæ iſto momento poſita fuiſſet, miraculo non facto; idem etiam momento ſequente erit ſtatus, qui naturaliter ſecutus fuiſſet (§. 118 *Ontol.*). Quare cum eodem modo pateat, quovis momento alio eundem exiſtere debere effectum, qui extiturus erat miraculo non facto; ſi effectus miraculi per futura ſecula continuari minime debet, in elementis aliquo tempore elapſo determinationes intrinſecæ a miraculo pendentes mutandæ ſunt in eas, quæ non facto miraculo iſto tempore extitiſſent.

Ex his intelligitur, quid ſibi velint miracula reſtitutionis, neque adeo opus eſt, ut cœcus, qui per miraculum uſum oculorum recuperavit, eodem iterum privetur, quemadmodum inepte intulerunt adverſarii de rebus per tranſennam inſpectis iudicantes. Etenim ſi vel maxime id fieret, effectus tamen miraculi adhuc per futura ſecula ſerperent, quatenus cœcus quædam effecit, quamdiu oculorum uſu pollebat, quæ alias facturus minime fuiſſet.

§. 576.

Idem ulterius explicatur.

Si a miraculo in elementis fit reſtitutio ſtatus naturalis; in mundo nulla amplius contingit mutatio a miraculo pendens. Quoniam enim in elementis continentur rationes ultimæ eorum, quæ in rebus materialibus deprehenduntur (§. 191); poſito eodem ſtatu elementorum ponuntur etiam eædem mutationes in mundo materiali (§. 118 *Ontol.*). Enimvero ſi in elementis a miraculo fit reſtitutio ſtatus naturalis, ab eo momento effectus mira-

miraculi in elementis non continuatur (§. 575). Ergo etiam in mundo materiali non amplius contingere debent mutationes a miraculo pendentes.

Monuimus jam supra ex principiis cosmologicis decidi non posse, utrum miracula restitutionis fiant nec ne, & num talia fiant, quibus omnia prorsus restituuntur in serie rerum universa. Neque etiam hoc necessarium esse ad conservandum ordinem mundi ex anterioribus facile demonstratur: ordo enim naturæ idem manet a miraculo, qui fuerat ante idem, utpote qui regulis motus continetur (§. 559). Sed de his plura dicemus in Theologia naturali.

Finis Cosmologiæ Generalis.

INDEX CAPITUM
CONSPECTUM TOTIUS OPERIS EXHIBENS.

INDEX RERUM

PRÆCIPUARUM, IN QUO NUMERI PARAGRAPHOS DENOTANT.

A

C

Corpus

D

E

F

G

I

Nexus

Termi-

T

V

FINIS INDICIS.

	Errata	ita Corrigenda
§. 23. lin. 6.	a causato	a causa
55. not. l. 11.	pure possibilitatis	puræ possibilitatis
109. not. l. 5.	(§. 85)	(§. 85 *Ontol.*)
113. l. 2.	id vel existit	id vel extitit.
174. l. 2.	tanqum	tanquam
207. l. 3.	potientiæ	potentiæ
220. not. l. 4.	elmentis	elementis
475. l. 4.	Ca	C²